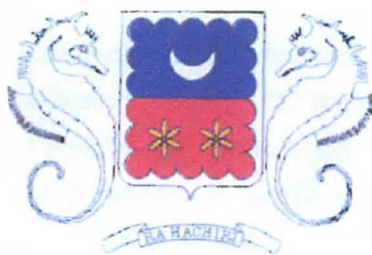


REPUBLIQUE FRANCAISE

COLLECTIVITE DEPARTEMENTALE DE MAYOTTE



**PROJET DE REHABILITATION DE LA COCOTERAIE
MAHORAISE**

.....

**Appui technique au Lycée Agricole de Coconi, maître d'ouvrage du Projet,
pour la mise en place des champs semenciers**

Compte rendu de mission réalisée en décembre 2002

C. H. Calvez : CIRAD-CP
Janvier 2003
Doc SIC_CP n° 1576

Cadre de la mission

Cette mission, du Programme cocotier du Cirad-Cp, s'inscrit dans le cadre de la convention cadre (Programme AD1-opération AD-105 : réhabilitation de la cocoteraie mahoraise), signée entre l'Etat, la Collectivité Départementale de Mayotte et le Cirad.

Les termes de référence de la mission, effectuée du 9 au 14 décembre 2002 par M. C. H. Calvez, agronome filière du Programme Cocotier, sont rappelés en annexe n°1 de ce rapport.

Résumé

Le Conseil Général de Mayotte a décidé de mettre en place un Projet de développement à long terme pour la réhabilitation de la cocoteraie mahoraise et a désigné le lycée agricole de Coconi, comme maître d'ouvrage du Projet, et site pilote pour la mise en place des champs semenciers pour la production de semences de différents types de cocotiers (cocotiers Grands, cocotiers hybrides et cocotiers Nains).

Rappelons que l'objectif principal du Projet est de permettre le renouvellement et la replantation de la cocoteraie mahoraise, par la mise en place d'un système pérenne pour la fourniture, aux agriculteurs et aux villageois, de semences et de plants de cocotiers sélectionnés.

Cette mission a permis d'arrêter, avec le maître d'ouvrage, le calendrier des opérations à mettre en place pour terminer la plantation des champs semenciers au début de l'année 2004, (période de 10 mois entre la récolte des semences et la préparation des plants).

Elles sont rappelées ci après,

- les recommandations pour la récolte des semences et la préparation des plants en pépinières ont été précisées.
- le choix des parcelles, pour la mise en place des différents champs semenciers, a été arrêté avec la Direction du Projet : un relevé topographique des parcelles sera effectué au cours du premier trimestre de l'année 2003, ce qui permettra d'arrêter au mois de juin 2003, les protocoles définitifs pour la plantation des différents champs semenciers.
- la préparation des terrains pour la plantation des champs semenciers sera réalisée au cours du 2^{ème} semestre 2003 (préparation du sol, semis de la légumineuse de couverture et piquetage), afin de pouvoir planter les différents champs semenciers en décembre 2003 / janvier 2004 (début de la saison des pluies).

Remerciements

Nous remercions Monsieur Jacques Bourdreux, Directeur du lycée agricole de Coconi et Monsieur Gilbert Vallée, Délégué du CIRAD à Mayotte, pour la bonne programmation de la date de cette mission (ce qui était important) et sa parfaite organisation sur le terrain.

Tous nos remerciements aux collaborateurs directs de Monsieur Bourdreux et, en particulier, à Mme F. Rasolofoarison, chef de l'exploitation du lycée, à M. A. D. Oubeidi, Technicien, Responsable de l'opération cocotier et à M. A. D. Siradjidine, agent de la DAF mis à disposition du Projet cocotier pour leur totale disponibilité, leur accueil chaleureux et leur bonne connaissance des dossiers techniques, ce qui a grandement facilité le bon déroulement de cette mission.

Le programme de la mission

Dimanche 8 décembre

- départ de Paris, à 21 h, pour Mayotte via la Réunion

Lundi 9 décembre

- arrivée à Dzaoudzi en fin d'après midi, accueil par M. G. Vallée, Délégué du Cirad

Mardi 10 décembre

- réunion avec M. J. Bourdreux, Directeur du lycée agricole de Coconi, arrêt du cadre de la mission et visite de l'exploitation du lycée

Mercredi 11 décembre

- réunion de cadrage des objectifs du Projet avec M. J. Bourdreux, Mme F. Rasolofoarison, responsable de l'exploitation du lycée, M. A. D. Oubeidi, Technicien, Responsable de l'Opération cocotier et M. A. D. Siradjidine, agent de la DAF mis à disposition du Projet cocotier
- visite de la pépinière, des parcelles pré identifiées pour la mise en place des champs semenciers et discussions sur les actions à conduire

Jeudi 12 décembre

- visite de RFO sur le site du lycée
- choix sur le terrain des parcelles pour la mise en place des champs semenciers et examen du calendrier des travaux à mettre en place avec Mme F. Rasolofoarison, M. A. D. Oubeidi et M. A. D. Siradjidine
- réunion à 15 h, au lycée agricole de Coconi, du Comité de Pilotage de la Filière Cocotier

Vendredi 13 décembre

- visite de sites potentiels pour la mise en place des pépinières « privées »
- réunion avec M. Bourdreux et les responsables du Projet pour la présentation des recommandations de la mission
– remise d'un calendrier pour la conduite des différentes opérations à conduire pour la mise en place des champs semenciers (disponibilité en semences, germoirs, pépinières et préparation des terrains)
- finalisation, avec Mme F. Rasolofoarison et M. A. D. Oubeidi, des recommandations pour la gestion des parcelles retenues pour la plantation des champs semenciers et pour la préparation du matériel végétal à planter (stade germe et pépinière)

Samedi 14 décembre

- départ pour Madagascar, via La Réunion

.....

SOMMAIRE

1. RAPPEL DES OBJECTIFS DU PROJET DE REHABILITATION DE LA COCOTERAIE..	1
1.1. Le contexte du Projet.....	1
1.2. Les résultats attendus du Projet.....	1
1.3. Les résultats induits par le Projet	1
2. LES RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN PLACE DES CHAMPS SEMENCIERS.	1
2.1. La production de semences de cocotiers Grands.....	2
2.1.1. La récolte de semences dans les plantations villageoises,	2
2.1.2. La mise en place du champ semencier de cocotiers Grands au lycée agricole	3
2.1.3. La préparation des plants	4
2.1.4. Les productions attendues.....	4
2.2 La production de cocotiers hybrides Nains x Grands.....	4
2.2.1. La technique de production de semences retenue	5
2.2.2. La mise en place du champ semencier pour la production d'hybrides	5
2.2.3. La préparation des plants	6
2.2.4. Les productions attendues.....	7
2.3. La production de semences de cocotiers Nains.....	7
2.3.1. La technique de production de semences retenue	7
2.3.2. La mise en place du champ semencier (NJM et Nains locaux)	7
2.3.3. La préparation des plants	7
2.3.4. Les productions attendues.....	8
3. LES TEMPS DE TRAVAUX ET LES COÛTS DE MISE EN PLACE D'UN HECTARE DE CHAMP SEMENCIER	8
4. LA MISE EN PLACE D'UN RÉSEAU DE PÉPINIÈRES PRIVÉES.....	8
4.1. Le cadre institutionnel de la gestion des pépinières privées	8
4.2. La localisation des pépinières à mettre en place en 2003	8
4.3. La conduite des pépinières : rappel des normes techniques.....	8
5. L'APPUI TECHNIQUE DU CIRAD-CP AU MAITRE D'OUVRAGE DU PROJET ET LA FORMATION DU PERSONNEL DU PROJET.	9
5.1. La formation du personnel du Projet	9
5.2.L'appui technique du CIRAD-CP	9
6. LES ANNEXES TECHNIQUES	
6.1. Annexe 1 : Les termes de référence de la mission	
6.2. Annexe 2 : Modèle de contrat de production de semences de coco Grand local	
6.3. Annexe 3 : Compte rendu de la réunion du Comité de Pilotage de la Filière Cocotier	
6.4. Annexe 4 : La production de semences hybrides par la fécondation naturelle dirigée	
6.5. Annexe 5 : Fiche de récolte des Nains Rouges Locaux	
6.6. Annexe 6 : Les temps de travaux et les coûts de mise en place d'un hectare de champ semencier	
6.7. Annexe 7 : La production de matériel végétal cocotier – Tenue d'un germeoir	
6.8. Annexe 8 : La production de matériel végétal cocotier – Pépinière en sacs plastiques	

1. RAPPEL DES OBJECTIFS DU PROJET DE REHABILITATION DE LA COCOTERAIE

1.1. LE CONTEXTE DU PROJET

Le Conseil Général de Mayotte a décidé de mettre en place un Projet de développement à long terme pour la réhabilitation de la cocoteraie mahoraise et le lycée agricole de Coconi a été choisi comme maître d'ouvrage pour gérer le Projet.

Rappelons que l'objectif principal de ce Projet est de permettre le renouvellement et la replantation de la cocoteraie par la mise en place d'un système pérenne pour la fourniture, aux agriculteurs et aux villageois, de semences et de plants de cocotiers sélectionnés.

1.2. LES RESULTATS ATTENDUS DU PROJET

Réhabilitation progressive de la cocoteraie par la replantation et/ou la plantation de cocotiers du type correspondant au choix du producteur. Ce programme comprend les composantes principales suivantes:

- la mise en place, sur l'exploitation du lycée, de champs semenciers qui assureront sur le long terme l'approvisionnement régulier en semences de cocotier de type Grand Local, Nain ou hybride Nains Jaunes Malaisie x Grand Mayotte.
- la formation, au niveau du lycée agricole, d'une équipe technique pour encadrer le Projet : un responsable (recruté en décembre 2002) pour l'encadrement du Projet et du personnel de production affecté à la conduite des pépinières et à la mise en place des champs semenciers.
- la création d'un réseau de pépinières privées et la formation des pépiniéristes en charge de la production des plants. Ces plants seront commercialisés selon un cahier des charges (contrat entre le maître d'œuvre et les pépiniéristes privés), ce qui permettra de contrôler la qualité des plants produits pour la vente aux agriculteurs.

1.3. LES RESULTATS INDUITS PAR LE PROJET

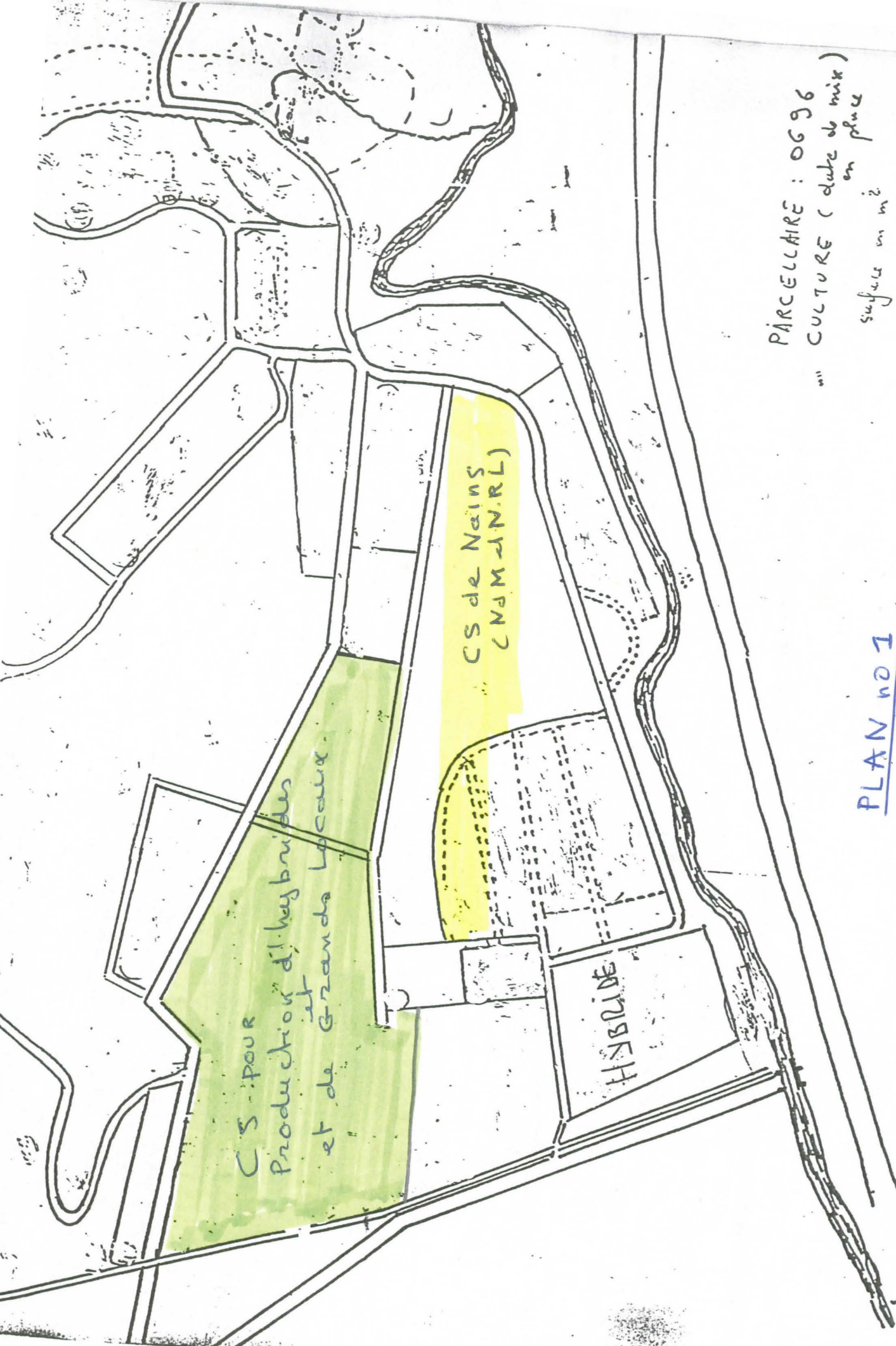
- développement de nouveaux systèmes de culture et de production à base cocotier : associations maraîchage-fruitiers sous cocotier, élevage sous cocotier, etc.
- développement de nouvelles activités de transformation (lait de coco et huile artisanale) et de commercialisation liées à l'exploitation du cocotier (chou coco, ...).

2. LES RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN PLACE DES CHAMPS SEMENCIERS

Le choix, sur l'exploitation du lycée, des parcelles à retenir pour la mise en place des différents champs semenciers, (CS de Grands locaux partiellement complantés avec les Nains Jaunes Malaisie, CS pour la production d'hybrides Nains x Grands et CS pour la production de Nains purs) a été arrêté avec la Direction du Projet et leur localisation sur le terrain est rappelée sur le plan de la concession du lycée, joint ci après (plan n° 1).

Un relevé topographique des parcelles doit être effectué au cours du premier trimestre de l'année 2003 et l'arrêt des protocoles de plantation des différents champs semenciers sera finalisé avec la Direction du Projet en juin 2003.

Il est également programmé de terminer la préparation des terrains (abattage, préparation du sol pour la plantation de la légumineuse de couverture et piquetage pour la plantation), pour la fin du mois de novembre 2003, afin de planter les différents champs semenciers *en décembre 2003 / janvier 2004* (à cette date, la préparation des plants en pépinière sera terminée).



PARCELLE : 0696
CULTURE (date de mix)
en place
surface en m²

PLAN n°1

2.1. LA PRODUCTION DE SEMENCES DE COCOTIERS GRANDS

2.1.1. La récolte de semences dans les plantations villageoises, dans l'attente de l'entrée en production du nouveau champ semencier de cocotiers Grands de Coconi

Rappelons que dans l'attente de l'entrée en production du champ semencier de cocotiers Grands du lycée agricole, (5 années après la plantation), les semences de cocotiers Grands devront être récoltées sur des arbres choisis, selon des critères précis, dans les plantations villageoises (voir rapport Calvez Doc_CP 1408 – Octobre 2001 et rapport Bourdeix Doc_Cp 1502 – Octobre 2002).

2.1.1.1. Le choix des arbres dans les plantations villageoises

Suite aux recommandations du rapport de M. R. Bourdeix, à fin novembre, 1076 arbres situés dans des plantations villageoises ont été présélectionnés et environ 500 arbres, situés sur environ 15 sites à 18 sites, devraient être choisis, après une nouvelle sélection, d'ici la fin du mois de février.

Rappelons qu'il est convenu de retenir plutôt des arbres produisant des fruits de bonne composition que des arbres produisant de très gros fruits. En d'autres termes, il vaudra mieux des fruits de taille moyenne mais ayant un albumen épais et une bourre mince ; ceux-ci seront à préférer à des fruits plus gros, mais qui auraient un albumen plus fin et une forte proportion de bourre.

2.1.1.2. L'entretien des arbres retenus comme géniteurs

Les arbres retenus comme géniteurs, après nettoyage de leur base sur un rayon de 1,5 mètres, recevront un apport d'engrais (1,500 kg de KCl et 0,750 kg d'urée ou 1,500 de sulfate d'ammoniaque par arbre) pour restaurer leur potentiel de production (nombre de noix/arbre/an doublé deux ans après les applications d'engrais, soit environ 100 noix/arbre/an au lieu de 50 actuellement).

Les arbres seront également protégés contre les attaques de rats (bague des arbres - pose d'appâts dans les couronnes).

2.1.1.3. Les récolte des noix de semences (champ semencier du lycée et pépinières privées)

Les modalités de récolte des noix, dans les plantations villageoises privées, sont précisées dans les contrats à signer entre le Maître d'ouvrage du Projet et les propriétaires des arbres (voir modèle de contrat présenté en annexe 2).

- les 500 premières semences récoltées en 2003 seront réservées au lycée pour préparer le matériel végétal nécessaire à la plantation du champ semencier de cocotiers Grands.

- les semences récoltées ensuite seront réservées aux pépiniéristes privés et le nombre de semences à récolter, d'ici fin mai 2003, sera donc à préciser en fonction des commandes reçues des pépiniéristes privés.

2.1.1.4. Résumé des recommandations

Le calendrier des actions à mettre en place en 2003, pour la récolte et la livraison des semences de cocotiers Grands, est rappelé dans le tableau n° 1. Il a également été discuté lors de la réunion du Comité de pilotage de la filière cocotier tenue, au lycée agricole, le 12 décembre 2002 (voir CR en annexe 3)

Tableau n° 1 - calendrier des actions à mettre en place en 2003

Année	Choix des arbres	Opérations à mettre en place
Janvier 2003	-poursuite du choix des 500 arbres à sélectionner dans les plantations villageoises	-préparation des contrats à signer avec les propriétaires des arbres -entretien et remise à niveau de la production des arbres (marquage, traitement contre les rats, fumure et entretien des ronds) -récolte des semences pour le champ semencier du lycée - identification des pépiniéristes privés
Février 2003	-fin du choix des 500 arbres à sélectionner dans les plantations villageoises	-signature des contrats avec les propriétaires des arbres -entretien et remise à niveau de la production des arbres (marquage, traitement contre les rats, fumure et entretien des ronds) -fin de la récolte des semences pour le champ semencier du lycée (500 noix au total pour marge de sécurité) - identification des pépiniéristes privés
Mars 2003 à mai 2003	-poursuite de la récolte des semences pour les pépiniéristes privés (en fonction de la demande) et suivi des pépinières privées.	
Juin à novembre 2003	- arrêt des récoltes – suivi des pépinières -début novembre 2003, nouvelle saison de récolte des semences pour les pépiniéristes privés et suivi des pépinières	

2.1.2. La mise en place du champ semencier de cocotiers Grands au lycée agricole

2.1.2.1. La technique de production de semences retenue

La technique de production de semences retenue pour la conduite du champ semencier de cocotiers Grands est celle de la fécondation libre. La pollinisation s'opère naturellement sans intervention humaine.

2.1.2.2. La surface du champ semencier de cocotiers Grands (complantation avec les Nains Jaunes Malaisie)

La parcelle retenue, pour la mise en place du champ, est précisée sur le plan 1

La surface occupée par les cocotiers Grands sera comprise entre 1 et 1,5 ha, soit environ 143 à 220 arbres, qui seront complantés avec les Nains ou plantés en bordure de ceux ci (en fonction de la disposition des lignes de Nains – voir schéma du CS pour la production d'hybrides).

Le plan de la parcelle et le dispositif de plantation des arbres (complantation des cocotiers Nains et Grands) seront précisés en juin prochain, lorsque les plans parcellaires seront disponibles (bornage des parcelles par un géomètre). Un protocole précisant les observations à conduire après la plantation du champ sera également établi.

2.1.3. La préparation des plants

Les plants seront préparés dans des pépinières conduites en sacs plastiques (voir paragraphe 4.3. La conduite des pépinières : rappel des normes techniques).

-100 noix de cocotiers Grands ont été récoltées en 2002 lors de la mission de M. Bourdeix : elles sont actuellement en germe au lycée agricole (voir photo n°1) et devraient être prochainement transplantées en sacs plastiques, à réception de la commande des sacs.

Photo n° 1 – vue du germeoir de cocotiers Grands

(au deuxième plan, préparation des germeoirs pour les 1.500 noix NJM importées de Mohéli)



- d'ici la fin du mois de février 2003 (voir paragraphe 2.1.1.3), environ 500 semences supplémentaires¹ de Grand local seront récoltées pour préparer les plants pour la plantation du champ semencier (plantation prévue en décembre 2003/janvier 2004).

2.1.4. Les productions attendues

Les premières productions de semences de Grands pourront être enregistrées 5 ans après la mise en place du champ semencier.

La production annuelle par arbre est estimée à 80 semences légitimes.

2.2 LA PRODUCTION DE COCOTIERS HYBRIDES NAINS X GRANDS

Rappelons que les cocotiers hybrides, par rapport aux cocotiers Grands, se caractérisent par une plus grande précocité puisqu'ils entrent en floraison dès l'âge de 3 à 4 ans. L'hybride présente un port moins puissant que le cocotier Grand, un développement plus rapide (plus de feuilles émises) et une moindre résistance aux vents forts. Sa production est supérieure à celle du cocotier Grand (plus de régimes émis portant plus de fruits).

¹ on pourrait également récolter plus de semences de Grands locaux pour livrer, à partir de la pépinière du lycée, des plants de cocotiers Grands en attendant que les pépiniéristes privés soient totalement opérationnels.

2.2.1. La technique de production de semences retenue

La technique de production de semences retenue pour l'exploitation des nouveaux champs semenciers est celle de la fécondation naturelle dirigée² (voir annexe 4). Celle ci consiste à complanter les arbres des 2 types de parents, en l'occurrence, Nains Jaunes Malaisie et Grands des Comores, et à éliminer toutes les fleurs mâles sur les arbres de la variété choisie comme parent maternel (Nain). Les fleurs femelles ne peuvent alors être fécondées que par le pollen de l'autre variété (Grand) et donnent des noix hybrides.

Cette technique est relativement simple puisque la pollinisation s'opère naturellement, sans aucune intervention humaine. Elle a l'inconvénient de retarder la mise en exploitation du champ jusqu'à la floraison des Grands toujours plus tardifs que les Nains.

Pour produire des semences dès l'entrée en production des arbres mères Nains, on pourra avoir recours à la technique de la pollinisation assistée. On recommandera donc :

- la pollinisation assistée aussi longtemps que les cocotiers Grands Mayotte plantés sur le champ ne pourront assurer une bonne pollinisation (dans le cas contraire, on récoltera des nains purs).
- la fécondation naturelle dirigée, dès que les pollinisateurs Grands Mayotte émettront suffisamment de pollen pour assurer une bonne fécondation des arbres mères Nains.

2.2.2. La mise en place du champ semencier pour la production d'hybrides

2.2.2.1. Le dispositif expérimental

- complantation sur la même parcelle des arbres mères Nains Jaunes Malaisie et des pollinisateurs Grands Mayotte (les arbres Grands seront également utilisés pour la récolte des noix de Grands – voir paragraphe 2.1.2.1).
- densité de plantation pour un hectare de CS : 180 arbres à l'hectare (8 mètres en triangle), soit, en général, 144 arbres mères Nains et # 36 pollinisateurs Grands Mayotte (le nombre d'arbres, pour chacune des variétés, peut varier fortement en fonction de la disposition de la parcelle).

La disposition des arbres Grands et Nains est donnée ci-après.

² Annexe 4 : Oléagineux, 27^e année, n° 10 - Octobre 1972. : La production de semences hybrides chez le cocotier par la fécondation naturelle dirigée

Disposition des arbres sur le terrain : voir schéma = 4 lignes de Nains pour une ligne de cocotier
Grand avec toujours une ligne de cocotier Grand en bordure de la parcelle

[illegible]

Cocotiers Grands : X

Cocotiers Nains : X

2.1.2.2. La surface du champ de cocotiers (complantation avec les Nains Jaunes Malaisie – Grands Mayotte)

La parcelle retenue, pour la mise en place du champ, est précisée sur le plan 1.

La surface occupée par les cocotiers Nains Jaunes Malaisie sera comprise entre 1 et 1,5 ha, soit environ 144 à 220 arbres qui seront complantés avec les Grands.

Le plan précis de la parcelle et le dispositif de plantation des arbres (complantation des cocotiers Nains et Grands) seront précisés en juin prochain, lorsque les plans parcellaires auront été précisés (bornage des parcelles par un géomètre).

Un protocole précisant les observations à conduire après la plantation du champ sera également préparé.

2.2.3. La préparation des plants

Les 1.500 semences de Nains Jaunes Malaisie introduites de Mohéli (500 pour les champs semenciers du lycée et 1.000 pour les pépiniéristes privés) devaient être mises en germe la semaine suivant mon départ, après réalisation d'un traitement phytosanitaire³ (immersion des noix dans un bain insecticide + fongicide).

Les premières germinations devraient être observées rapidement et une partie des semences germées

³ un premier traitement avait été réalisé avant le départ des noix des Comores

(maximum 750) pourra être livrée aux pépiniéristes privés en fonction du calendrier de mise en place du réseau de pépinières.

Les plants seront préparés dans des pépinières conduites en sacs plastiques (voir paragraphe 4.3. La conduite des pépinières : rappel des normes techniques).

2.2.4. Les productions attendues

Les premières productions de semences hybrides pourront être enregistrées 4 ans après la mise en place du champ semencier.

La production annuelle par arbre est estimée à 60/70 semences légitimes.

2.3. LA PRODUCTION DE SEMENCES DE COCOTIERS NAINS - NAINS JAUNES MALAISIE NJM (INTRODUCTION DE MOHELI - ORIGINE COTE D'IVOIRE) ET DE NAINS LOCAUX (ORIGINE PEMBA)

2.3.1. La technique de production de semences retenue

La technique de production de semences retenue pour la conduite du champ semencier de cocotiers Nains est celle de la fécondation libre. La pollinisation s'opère naturellement (autofécondation des inflorescences sans aucune intervention humaine).

2.3.2. La mise en place du champ semencier (NJM et Nains locaux)

2.3.2.1. la surface du champ semencier

La surface du champ semencier pour la production de semences de cocotiers nains, à planter en décembre 2003 / janvier 2004, sera de 1 (un) hectare et comprendra :

- 0.5 ha de la variété Nain Jaune Malaisie (origine Mohéli) = # 100 plants
- 0.5 ha de la variété Nain Rouge Local (origine Pemba) = # 100 plants

2.3.2.2. le dispositif de plantation

la parcelle retenue, pour la mise en place du champ, est précisée sur le plan n°1.

La densité de plantation retenue est de 205 arbres à l'ha (espacement de 7.5 m en triangle équilatéral).

Le plan de la parcelle précisant la disposition des arbres sera établi en juin prochain, lorsque les plans parcellaires auront été précisés (bornage des parcelles par un géomètre) et un protocole précisant les observations à conduire après la plantation du champ sera également préparé.

2.3.3. La préparation des plants

Les plants seront préparés dans des pépinières conduites en sacs plastiques (voir paragraphe 4.3. La conduite des pépinières : rappel des normes techniques).

2.3.3.1. Les plants de Nains Jaunes Malaisie (NJM : introduction de Mohéli, origine Côte d'Ivoire)

- 100 plants de NJM, introduits de Mohéli, âgés de 9 à 11 mois, seront sélectionnés en pépinière au moment de la plantation du champ semencier programmée en décembre 2003/janvier 2004.

2.3.3.2. Les plants de Nains Rouges locaux (origine Pemba)

Il est prévu de récolter, au début de l'année 2003, environ 200 noix de Nains rouges locaux ⁴(voir annexe 5 - modalités de récolte des semences) et de planter les 100 plus beaux plants (3 à 4 plants par origine).

2.3.4. Les productions attendues

Les premières productions de semences de nains pourront être enregistrées 3 à 4 ans après la mise en place du champ semencier.

La production annuelle par arbre est estimée à 100 semences légitimes.

3. LES TEMPS DE TRAVAUX ET LES COÛTS DE MISE EN PLACE D'UN HECTARE DE CHAMP SEMENCIER

Pour aider le maître d'ouvrage du Projet à préparer les budgets nécessaires à la réalisation des activités programmées, il est donné en annexe 6, des indications sur les temps de travaux et les coûts de mise en place d'un hectare de champ semencier (préparation des plants, préparation du terrain et plantation).

4. LA MISE EN PLACE D'UN RESEAU DE PEPINIERES PRIVEES

4.1. LE CADRE INSTITUTIONNEL DE LA GESTION DES PEPINIERES PRIVEES

La préparation des plants sera confiée au secteur privé et il est prévu la mise en place d'un réseau de pépiniéristes indépendants, qui assureront, dans le cadre d'un contrat à signer avec le Projet, la production de plants conformes au standard défini par le projet.

Le Projet va étudier les candidatures présentées par les pépiniéristes pour la production des plants de Grands locaux et de cocotiers Nains. Après sélection des pépiniéristes, leur formation sera assurée par le Projet. Les plants seront commercialisés par les pépiniéristes, selon un cahier des charges (contrat à signer entre le maître d'œuvre et les pépiniéristes privés), ce qui permettra de contrôler la qualité des plants produits pour la vente aux agriculteurs.

4.2. LA LOCALISATION DES PEPINIERES A METTRE EN PLACE EN 2003

Les sites retenus par le projet devront répondre aux normes pour la création de pépinières conduites en sacs plastiques :

- accès facile pour le transport des plants,
- localisation à coté d'un point d'eau, ce qui permettra un arrosage régulier des plants en saison sèche,
- possibilité d'étendre la surface de la pépinière si la demande en plants augmente.

Le nombre de pépinières privées à mettre en place sera déterminé par le maître d'ouvrage du Projet.

4.3. LA CONDUITE DES PEPINIERES : RAPPEL DES NORMES TECHNIQUES

Ces normes s'appliquent à toutes les pépinières (pépinières conduites par le maître d'œuvre et pépinières privées).

Compte tenu des taux de germination enregistrés au stade germeoir (% de germination des semences de # 75 à 80 % dans de bonnes conditions de conduite du germeoir) et des sélections à effectuer au stade

⁴ - on pourrait également récolter plus de semences de Nains locaux pour livrer , à partir de la pépinière du lycée, des plants de Nains en attendant que les pépiniéristes privés soit totalement opérationnels.

de la pépinière (élimination d'environ 15 à 20 % des plants après 6 – 8 mois de pépinière), il faut prévoir, quelle que soit la variété considérée (Grand, Nain ou hybride) environ 100 semences pour obtenir 60 à 65 bons plants.

Les pépinières seront conduites en sacs plastiques, méthode qui permettra, suite à une dernière sélection en sortie de pépinière, de préparer des plants vigoureux et conformes au phénotype de la variété de cocotier étudiée.

Des fiches techniques sur la préparation du matériel végétal (stade germe et stade pépinière) sont données en annexes 7 et 8.

- annexe 7 : Oléagineux, Vol.36, n° 6-Juin 1981 : Conseil I.R.H.O n° 215 : Production de matériel végétal cocotier – Tenue d'un germe.

- annexe 8 : Oléagineux, Vol.36, n° 7-Juillet 1981 : Conseil I.R.H.O n° 216 : Production de matériel végétal cocotier – Pépinière en sacs plastiques.

Ces fiches techniques devraient servir de base de référence pour la préparation par le Projet de « fiches pratiques en langue mahoraise », destinées aux pépiniéristes privés qui se verront confiés, par contractualisation avec le Projet, la production des plants selon un cahier des charges conjointement agréé.

5. L'APPUI TECHNIQUE DU CIRAD-CP AU MAÎTRE D'OUVRAGE DU PROJET ET LA FORMATION DU PERSONNEL DU PROJET.

5.1. LA FORMATION DU PERSONNEL DU PROJET

A l'occasion de sa visite annuelle prévue dans la convention cadre Etat - Collectivité Départementale de Mayotte - Cirad - opération AD-105 : réhabilitation de la cocoteraie mahoraise, l'agronome cocotier du Cirad-Cp apportera un appui technique au maître d'ouvrage du Projet.

Au niveau de l'Océan indien et de l'Afrique de l'Est, le Cirad-Cp apporte un appui technique à plusieurs projets de relance de la filière cocotier en milieu villageois. Pour compléter la formation du responsable technique du Projet et lui permettre de visiter des champs semenciers en exploitation et des pépinières fonctionnelles, il est suggéré que ce dernier puisse accompagner l'agronome du Cirad-Cp lors d'une mission d'appui technique à l'un de ces projets. Le Projet Soavoanio, qui gère à Madagascar, avec une grande technicité, un champ semencier conduit par FND et des pépinières importantes, nous paraît constituer la meilleure structure pour effectuer ce stage de formation. Un financement, pour une durée de 8 jours, pourrait être prévu pour ce déplacement.

5.2. L'APPUI TECHNIQUE DU CIRAD-CP

Le Conseil Général de Mayotte a décidé de financer la mise en place d'un Projet de développement à long terme pour la réhabilitation de la cocoteraie mahoraise et le lycée agricole de Coconi a été choisi comme maître d'ouvrage pour gérer le Projet.

La convention cadre Etat - Collectivité Départementale de Mayotte - Cirad, qui expire à fin 2004, prévoit une visite annuelle d'un agronome cocotier du Cirad-Cp pour apporter un appui technique à l'opération AD-105 : réhabilitation de la cocoteraie mahoraise.

Dans ce cadre et il est proposé, pour les 18 mois à venir, le calendrier suivant pour la programmation des missions d'appui de l'agronome cocotier du Cirad-Cp :

- la première mission (7 jours sur budget 2003) pourrait être réalisée en juin 2003, pour le suivi de la conduite des pépinières (lycée et pépinières privées), l'arrêt des protocoles de plantation des différents champs semenciers et les recommandations pour la préparation des terrains.

- la deuxième mission (7 jours sur budget 2004) pourrait être réalisée en janvier 2004 pour apporter un appui technique au suivi des pépinières et à la plantation des champs semenciers (en particulier sélection des plants en sortie de pépinière).

Le projet de réhabilitation de la cocoteraie mahoraise, qui prévoit en particulier la mise en place *d'un système pérenne* pour la production de semences améliorées de cocotiers, est un programme à long terme. Il va bénéficier d'un financement pluriannuel de la part de la Collectivité Départementale de Mayotte et il est convenu, avec le maître d'ouvrage du Projet, de définir, lors de la prochaine visite de l'agronome du Cirad-Cp, les modalités de l'appui scientifique et technique que le Programme cocotier du Cirad-CP apportera, dans les trois prochaines années, à la réalisation du programme de réhabilitation de la cocoteraie mahoraise.

Il serait également souhaitable qu'une recherche d'accompagnement, à mettre en place par le maître d'ouvrage du Projet de réhabilitation, puisse être associée à la réalisation de ce Projet, pour tester et adapter, si besoin, les itinéraires techniques proposés pour la réhabilitation des cocoteraies.

.....

6. LES ANNEXES TECHNIQUES

6.1. Annexe 1 : Les termes de référence de la mission

6.2. Annexe 2 : Modèle de contrat de production de semences de coco Grand local

6.3. Annexe 3 : Compte rendu de la réunion du Comité de Pilotage de la Filière Cocotier

6.4. Annexe 4 : La production de semences hybrides par la fécondation naturelle dirigée

6.5. Annexe 5 : Fiche de récolte des Nains Rouges Locaux

6.6. Annexe 6 : Les temps de travaux et les coûts de mise en place d'un hectare de champ semencier

6.7. Annexe 7 : La production de matériel végétal cocotier – Tenue d'un germoir

6.8. Annexe 8 : La production de matériel végétal cocotier – Pépinière en sacs plastiques

ANNEXE 1

LES TERMES DE REFERENCE DE LA MISSION

932

Collectivité Départementale de Mayotte

Coconi, le 7 novembre 2002

Direction de l'Agriculture et de la Forêt
Lycée Agricole de Mayotte



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'ALIMENTATION
DE LA PÊCHE ET
DES AFFAIRES RURALES

Le Directeur

à

CIRAD

A l'attention de Monsieur G. VALLEE

Télécopie : 61.21.19

N/réf : 02.176.03/JB/BA.

Objet : références pour la mission de M. CALVEZ
du 9 au 14 décembre 2002.

Le programme de régénération de la Cocoteraie de Mayotte a été retenu par le conseil général.

Le lycée agricole de Coconi est désigné comme coordonnateur du projet et site pilote avec l'implantation de 2,5 ha de Cocotiers pour production de semences.

Le technicien responsable du programme est en cours de recrutement et a été sélectionné par moi-même et Monsieur CALVEZ lors d'entretiens qui se sont déroulés à PARIS. Il s'agit de Monsieur OUBEIDI Dader.

Monsieur SIRADJIDINE, technicien cocotier de la DAF est mis à disposition du Lycée agricole pour faire équipe avec Monsieur OUBEIDI.

La mission de Monsieur CALVEZ du 9 au 14 décembre 2002 a comme objectif :

- La mise en place avec le Lycée agricole de la nouvelle équipe : formation, précision des missions.
- La définition des protocoles pour la mise en place des champs semenciers.
- Le piquetage de la cocoteraie du Lycée agricole.

Jacques BOURDREUX

ANNEXE 2

MODELE DE CONTRAT DE PRODUCTION DE SEMENCES DE COCO LOCAL



Collectivité Départementale de Mayotte

Direction de l'Agriculture et de la Forêt
Lycée Agricole de MayotteMINISTRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'ALIMENTATION
DE LA PECHE ET
DES AFFAIRES RURALES

<p align="center">CONTRAT DE PRODUCTION DE SEMENCE DE NOIX DE COCO GRAND LOCAL</p>

Le présent contrat est conclu :

Entre

Le projet cocotier représenté par Monsieur Bourdreux, Proviseur du Lycée Agricole et gestionnaire du programme de régénération de la cocoteraie de Mayotte, d'une part.

EtMonsieur
Propriétaire d'une plantation de cocotier Grand Local sélectionné sise dans la commune de..... ci-après dénommé le propriétaire, d'autre part.**Objet :**

Monsieur..... met à la disposition du projet,cocotiers sélectionnés pour la récolte des semences destinées aux pépiniéristes privés.

La durée du contrat :

La durée du contrat est de un an, renouvelable à partir de sa date de signature.

Rémunération :

Le propriétaire sera rémunéré sur la base de noix récoltées et triées à raison de.....Euros par noix (récolte et vente)

Conditions particulières :

- Les cocotiers faisant l'objet de ce présent contrat sont ceux sélectionnés et marqués à la peinture rouge par le projet.
- Le projet fournira les bagues, les engrais, qui seront mis en place par le propriétaire et vérifiera leur bonne utilisation ;
- Aucune opération de récolte, à d'autres fins, ne pourra être effectuée durant la période couverte par ce contrat.
- Le propriétaire est responsable de la surveillance des cocotiers sélectionnés.
- Le propriétaire tiendra régulièrement à jour un cahier où seront enregistrées toutes relatives à la récolte des semences.
- Les noix de coco achetées sont à la charge du projet (transport, stockage, répartition).
- Le propriétaire s'engage à récolter les noix en présence du technicien .
- Le non respect de ces engagements par l'une ou l'autre des deux parties, entraînera la rupture de ce présent contrat.

Fait à.....Le.....

Le Proviseur du lycée et Gestionnaire du programme

Le Propriétaire

ANNEXE 3

COMPTE RENDU DE LA REUNION DU COMITE DE PILOTAGE DE LA FILIERE COCOTIER

PROJET COCOTIER
LYCEE AGRICOLE
DE COCONI - MAYOTTE

<p>COMPTE RENDU DE LA REUNION DU COMITE DE PILOTAGE PROJET COCOTIER DU 12 DECEMBRE 2002</p>

Le 12 décembre 2002, au Lycée Agricole de Coconi, a eu lieu la première réunion de concertation du Comité de Pilotage « Projet Cocotier ».

Etaient présents :

- La DAF,
- le Lycée,
- le CIRAD.

Ordre du jour :

- Revoir les objectifs et les grandes lignes du projet
- Evaluation et programmation des travaux

Objectifs :

L'objectif est la mise en place sur le site de Valaranou, d'un champs semencier de 3.5 hectares répartis ainsi :

- 1 hectare et demi de croisement entre nain jaune malais et grand local.
- 1 hectare de grand local
- et 1 hectare de nains dont $\frac{1}{2}$ hectare de nain jaune malais et $\frac{1}{2}$ hectare de nain rouge local.

Evaluation :

- Par rapport aux recommandations de Bourdeix, la récolte des semences en milieu paysan n'a pas eu lieu. Aucun contrat n'a été signé.
- 26 noix grand local sont récoltées à Valaranou.
1500 semences nains jaunes malais sont arrivés de Mohéli.

Recommandations :

Il est recommandé de :

- Poursuivre la sélection et l'entretien des arbres destinés à la récolte.
- Entretenir les 52 hybrides sur Valaranou (nettoyage, fumure, baguage)
- Le programme et le calendrier des actions à mettre en place se résume dans le tableau ci-dessous :

Année	Choix des arbres	Opérations à mettre en place
Janvier 2003	Poursuite du choix des 500 arbres à sélectionner dans les plantations villageoises.	Signature des contrats avec les propriétaires des arbres Entretien et remise à niveau de la production des arbres (marquage, traitement contre les rats, fumure et entretien des ronds) Récolte des 500 semences pour le champs semencier du lycée
Février 2003	Fin du choix des 500 arbres à sélectionner dans les plantations villageoises. Mise en place du germeoir	Signature des contrats avec les propriétaires des arbres Entretien et remise à niveau de la production des arbres (marquage, traitement contre les rats, fumure et entretien des ronds) Fin de la récolte des 500 semences pour le champs semencier du lycée.
Mars à Mai 2003	Poursuite de la récolte des semences pour les pépiniéristes privés et suivi des pépinières	
Juin à décembre 2003	Arrêt des récoltes - suivi des pépinières Début décembre : Nouvelle saison de récolte des semences pour les pépiniéristes privés et suivi des pépinières.	

Diffusion :

LPA

CIRAD

DAF

SDA

ADVA

Chambre Professionnelle

PROJET COCOTIER*Lycée Agricole**De Coconi – Mayotte***Bilan mensuel de Décembre 2002**

Au 28/12/2002, les 1 500 semences de nains jaunes malais venant de Mohéli sont mises en germoirs. Une centaine de grand local sont déjà récoltés à Valaranou. Les travaux non réalisés sont reprogrammés en janvier/février dès qu'une forme de contrat sera établie avec les paysans, et que les moyens financiers seront disponibles pour l'achat des semences en milieu paysan. L'entretien et la protection des géniteurs dépendent des intrants qui ne sont pas encore disponibles. Les engrais sont déjà commandés. Des négociations sont en cours avec des entreprises pour obtenir les bagues en plastique.

Notons que sur les 20 géniteurs de nains rouges locaux déjà sélectionnés, il n'y aura pas assez de semences d'ici février date limite pour la mise en germe. Conséquence directe de la forte consommation du mois de Ramadan.

Peut-on augmenter le nombre de plants ? Sur quels critères doit-on faire la sélection ?

Nous attendons l'avis de Monsieur CALVEZ.

Campagne de sensibilisation – identification

A l'occasion de la journée culturelle du cocotier, deux réunions de sensibilisation ont eu lieu à la MJC de Ouangani. 6 heures durant, les avantages et la situation actuelle du cocotier, sur Mayotte, ont fait l'objet d'un débat entre les techniciens du projet cocotier, les responsables de la MJC et la population de Ouangani. Suite à l'exposé sur le programme de la régénération, tous les participants se sont montrés intéressés et motivés. Les séances de travail avec la MJC et la population sont prévues courant janvier pour une nouvelle sensibilisation et identification des pépiniéristes et paysans demandeurs éventuels.

N B : La date de la réunion mensuelle sera communiquée très prochainement après concertation du comité de pilotage.

Diffusion :

Lycée

Projet cocotier

DAF

CIRAD

ADVA

Chambre Professionnelle

PROJET COCOTIER
Lycée Agricole de Coconi
MAYOTTE

BILAN MENSUEL DU MOIS DE DECEMBRE 2002

NATURE DES TRAVAUX		REALISATION	DATE	OBSERVATIONS
PREVISIONS				
Mission Mohéli Achat de 1500 semences NJM		OUI	30/11/02 au 10/12/02	
Entaille et traitement de semences NJM		OUI		
Préparation germinoirs		OUI		
Mise en germinoir NJM		OUI		
Signature des contrats avec les paysans		NON		
Sélection, entretien et protection des géniteurs	Valaranou	NON		
	Milieu paysan	NON		
Récolte des semences	Valaranou	OUI		100 noix
	Milieu paysan			0 noix
SENSIBILISATION ET IDENTIFICATION				
Réunion de préparation à la journée culturelle cocotier à Ouangani (MJC)		OUI	25/12/2002	Avec 5 responsables de la MJC
Réunion de sensibilisation et identification à Ouangani (MJC)		OUI	28/12/2002	Avec la population de Ouangani
Sensibilisation identification pépiniéristes	Ali AMBODY		27/12/2002	Ouangani
	Walidi MKAPVAPV O		25/12/2002	Dzoumogné
	Madjidi ANDHIM		28/12/2002	Combani
	TISERRAND		27/12/2002	Kahani

ANNEXE 4

**OLEAGINEUX, 27^E ANNEE, N° 10 - OCTOBRE 1972. : LA PRODUCTION DE SEMENCES
HYBRIDES CHEZ LE COCOTIER PAR LA FECONDATION NATURELLE DIRIGEE**

LA PRODUCTION DE SEMENCES HYBRIDES CHEZ LE COCOTIER PAR FÉCONDATION NATURELLE DIRIGÉE

THE PRODUCTION OF HYBRID COCONUT SEED BY CONTROLLED NATURAL POLLINATION

M. de NUCÉ de LAMOTHE

Ingénieur Agronome INA
Département Cocotier (1)

F. ROGNON

Chargé de Recherches (1)

Nous commençons, avec ce numéro, la publication d'une série de trois articles consacrés à la production de semences sélectionnées chez le cocotier.

L'I. R. H. O. a planté, au cours de ces dernières années, près de 450 ha de champs semenciers destinés à tirer parti des résultats de quelque 250 ha d'essais comparatifs d'hybrides.

Les méthodes et les techniques, auxquelles il est fait appel pour exploiter ces champs semenciers, sont décrites dans les articles de MM. de Nucé de Lamothe et Rognon.

Le troisième article, rédigé par le Dr D. V. Liyanage, expert cocotier de la F. A. O., permettra au lecteur de compléter son information.

In this issue we start publishing a series of three articles devoted to the production of selected seed from the coconut palm.

In the last few years the I. R. H. O. has planted nearly 450 hectares of Seed Gardens in order to turn the results obtained in some 250 hectares of progeny trials to the best account.

The methods and techniques used to exploit these Seed Gardens are described in the articles by Messrs. de Nucé de Lamothe and Rognon.

The third article, written by Dr. D. V. Liyanage, F. A. O. coconut expert, will enable the reader to complete his information.

* * *

I. — INTRODUCTION

Le faible rendement de la multiplication sexuée du cocotier [1], sa biologie * et l'impossibilité de le propager par voie végétative ont longtemps constitué chez ce palmier des obstacles très sérieux à la production massive de semences de valeur génétique élevée.

On avait recours soit à la sélection massale, soit à la sélection généalogique.

L'efficacité de la sélection massale au sein d'une population est limitée aux caractères dont l'hérédité est élevée, ce qui n'est pas le cas, par exemple, pour la précocité de production et le nombre de noix, caractères dont l'importance est cependant primordiale. Enfin, il y a incompatibilité entre la sévérité des choix de géniteurs et la nécessité de produire des semences en grande quantité.

I. — INTRODUCTION

*The low coefficient of multiplication of the coconut [1], its biology * and the impossibility of propagating it by vegetative means have long been very grave obstacles to the mass production of seed of high genetic value from this palm.*

Two methods have been used, either mass selection or genetic selection.

The efficiency of mass selection within a population is limited to characters whose heritability is high, which is not the case, for example, for precocity of bearing and the number of nuts, whose importance is nonetheless primordial. Finally, it is difficult to reconcile a stringent choice of parents with the need to produce seed in large quantities.

(1) Station I. R. H. O. Cocotier de Semé-Podji, Côte-d'Ivoire.

* Le cocotier est une plante monoïque ; son spadice est constitué de branches portant des fleurs femelles à leur base et des fleurs mâles à leur partie supérieure ; il est généralement allogame par non-concordance des phases mâles et femelles, mais le type nain présente un taux élevé d'autogamie [3].

* The coconut is monoecious ; the spadix is made up of branches bearing the female flowers at their bases and the male flowers at the upper end ; it is usually allogamous because of the dephasing of the male and female cycles, but the Dwarf type has a high degree of autogamy [3].

La sélection généalogique, tout en permettant des progrès supérieurs, présente d'autres inconvénients. Elle exige la plantation d'un très grand nombre d'arbres puisque c'est par l'étude de sa descendance que l'on apprécie la valeur d'un géniteur.

Comme en pratique on ne peut dépasser certaines limites raisonnables, le nombre de géniteurs retenus (palmiers prépotents [2]) est nécessairement réduit, moins de 10 par exemple à Ceylan, ce qui oblige à les utiliser comme pollinisateurs et non comme arbres-mères ; ces géniteurs servent à féconder artificiellement des arbres-mères dont seules les caractéristiques phénotypiques sont connues. La part spéculative est donc importante.

En outre, les arbres-mères étant dispersés, les semences sont nécessairement produites par fécondation artificielle, technique coûteuse qui demande beaucoup de travail, un personnel très compétent, des contrôles fréquents et rigoureux pour que l'on soit assuré de la légitimité ; enfin les rendements sont très faibles : 2 à 3 noix par fécondation, soit 25 à 30 noix par arbre et par an tout au plus.

Ces inconvénients ont conduit l'I. R. H. O. à s'orienter vers la recherche d'hybrides interorigines précoces et hauts producteurs [4] [5]. Le principe est simple : on combine 2 à 2 par fécondation artificielle diverses populations de cocotiers, que l'on plante dans des essais comparatifs rigoureux. On en déduit ensuite le type d'hybride le plus producteur **.

II. — MÉTHODE DE PRODUCTION DE SEMENCES

Le type d'hybride le plus productif étant identifié, il faut pouvoir le reproduire fidèlement à une échelle suffisante pour satisfaire des besoins en semences souvent considérables [6].

La méthode, qui a été mise au point, consiste à planter les deux variétés parentales dans un même champ semencier et à utiliser l'une comme mâle et l'autre comme femelle (fig. 1).

Genetic selection, whilst making for greater progress, has other disadvantages. It requires the planting of a very large number of trees since it is by studying its progeny that the value of a progenitor can be judged.

As in practice it is not possible to exceed certain reasonable limits, the number of parent trees retained (prepotent palms) [2] has to be small, e.g. less than 10 in Ceylon, and this necessitates their being used as pollinators and not as mother-trees ; these pollinisers are used to fertilize mother trees whose phenotypic characteristics only are known. There is therefore a sizeable element of speculation.

Moreover, since the mother trees are widely scattered, seed is obligatorily produced by hand pollination, a costly method and one which demands a great deal of work, highly competent personnel and frequent, strict inspections if the legitimacy of the seed is to be ensured ; finally, the return is very small : 2-3 nuts per pollination, say 25-30 nuts per tree/year at the most.

*These drawbacks have led the I. R. H. O. to direct its action towards research for precocious and high-yielding interorigin hybrids [4] [5]. The principle is simple : various coconut populations are combined 2 by 2 by hand pollination, and the resulting hybrids planted in progeny trials conducted according to rigorous standards. The most productive type of hybrid is inferred from the results **.*

II. — METHOD OF SEED PRODUCTION

Once the most productive type of hybrid has been identified, it must be reproduced faithfully on a sufficiently large scale to satisfy seed requirements, often considerable [6].

The method worked out consists of planting the two parent varieties in the same seed garden and using one as male and the other as female (fig. 1).



FIG. 1 : Un exemple de dispositif de plantation d'un champ semencier : au centre, 2 lignes de nains encadrées de part et d'autre d'une ligne mixte nains-grands.

FIG. 1 : An example of the planting lay-out for a seed garden : in the centre, 2 rows of dwarfs with a row of mixed dwarfs and tall on either side.

** Les hybrides actuellement plantés en Côte-d'Ivoire [7] entrent en production à 4 ans et dépassent 4,5 t de coprah par ha et par an.

** The hybrids now planted in the Ivory Coast [7] come into bearing at 4 years old and produce more than 4.5 tons of copra/hectare/year.

1. — Description et caractéristiques du champ semencier.

Nombre de pollinisateurs. La quantité de semences produites est naturellement proportionnelle au nombre d'arbres-mères plantés, lequel est d'autant plus grand que la proportion de pollinisateurs est faible.

Des essais réalisés en Côte-d'Ivoire, portant sur la dispersion du pollen par le vent et par des insectes, ont montré que les pollinisations sont normalement assurées jusqu'à 100 m d'une source de pollen constituée par 5 arbres. On en a conclu que la densité des pollinisateurs pouvait être faible.

Nos champs semenciers actuels sont plantés avec un pollinisateur pour 5 arbres-mères. Cette proportion est sûrement excessive mais elle est maintenue, afin de réserver la possibilité d'éliminer des pollinisateurs en tenant compte des caractères héréditaires.

Les espacements entre les arbres varient, bien entendu, avec la variété des parents ; les nains par exemple sont plantés plus serrés que les grands.

Isolement. Un champ semencier est une plantation qui doit être isolée, afin d'éviter l'intrusion de pollens étrangers.

Les diverses études réalisées par l'I. R. H. O. sur la dispersion du pollen ont montré qu'en l'absence d'insectes vecteurs capables de se déplacer à de grandes distances comme les abeilles, le taux de nouaison de cocotiers émasculés devient très faible au-delà de 150 m d'une source **importante** de pollen. En outre, la contamination par des pollens provenant d'arbres situés à plus de 150 m est d'autant plus faible que d'autres pollinisateurs sont plus proches. Les contaminations par du pollen étranger sont donc négligeables lorsque le champ semencier est isolé par 200 m de forêt.

En théorie, il paraît donc nécessaire d'isoler les uns des autres les divers champs semenciers par quelques centaines de mètres de forêt ou écran naturel. En pratique, compte tenu de la variété des combinaisons que l'on veut obtenir, on ne peut respecter une telle exigence. Il faudrait, en effet, disperser les champs semenciers au sein d'immenses surfaces ; l'organisation serait alors d'une extrême complexité, les surveillances très difficiles, voir impossibles, etc... On en est donc venu à adopter certains procédés pour minimiser les inconvénients d'un très grand bloc semencier.

Par exemple, on peut grouper les divers types d'arbres-mères et de pollinisateurs qui correspondent aux hybrides que l'on souhaite produire.

On peut aussi émasculer systématiquement tous les cocotiers dont on ne veut pas comme pollinisateurs jusqu'à une distance de 200 m. Les divers types de pollinisateurs sont alors utilisés alternativement en castrant ceux que l'on élimine temporairement.

D'autres méthodes telles que la pollinisation assistée, dont nous parlerons dans un prochain article, sont aussi utilisées pour tourner les difficultés.

2. — La fécondation naturelle dirigée, technique de production de semences.

Les pollinisations dans un champ semencier doivent être naturelles si l'on veut que les rendements des arbres-mères soient équivalents à ceux des fécondations libres ; elles doivent aussi être dirigées afin que les semences produites par les arbres-mères soient exacte-

1. — Description and Characteristics of a Seed Garden.

Number of pollinators. It is obvious that the quantity of seed produced is in proportion to the number of mother trees planted, which itself is in inverse proportion to the number of pollinators retained.

Trials carried out in the Ivory Coast to find out the dispersal of pollen by wind and insects have shown that fertilization is normally assured up to 100 meters from a pollen source made up of 5 trees. It was concluded from this that the number of pollinators could be small.

Our existing seed gardens are planted with one pollinator for five mother trees. This proportion is surely excessive, but we keep to it to allow for the possibility of eliminating pollinators in function of heritable characters.

The spacing varies according to the variety of the parents ; e.g. Dwarfs are planted closer together than Talls.

Isolation. A Seed Garden is a plantation which has to be isolated so as to avoid the intrusion of extraneous pollens.

Various studies carried out by the I. R. H. O. on pollen dispersal have shown that in the absence of vector insects capable of travelling long distances, such as bees, the rate of setting of emasculated coconuts becomes very small further than 150 meters from a **large** pollen source. In addition, contamination from pollens coming from trees more than 150 meters away is all the more unimportant in that other pollinators are closer at hand. Fertilizations by extraneous pollens are thus negligible when the Seed Garden is isolated by 200 meters of forest.

Theoretically it would appear necessary to isolate the different seed gardens from one another by a few hundred meters of forest or natural screen. In practice, in view of the variety of combinations it is hoped to obtain this desideratum cannot be satisfied. The seed gardens would have to be dispersed over a vast area ; the organisation would then be extremely complicated, supervision very difficult if not impossible, etc... We have therefore come to adopt certain procedures which attenuate the drawbacks of a very large seed block.

For example, the various types of mother trees and pollinators corresponding to the hybrids which it is hoped to obtain can be grouped together.

Again, all the coconuts which are not wanted as pollinators at a given moment can be emasculated systematically over a distance of 200 meters. The different types of pollinators can then be used alternately by castrating those which are to be taken out of service temporarily.

Other methods such as assisted pollination are also used to get round the difficulties, and these will be dealt with in a forthcoming article.

2. — Controlled Natural Production as a Seed Production Method.

In a Seed Garden pollinations must be natural if the yields of the mother trees are to be equal to those obtained by open pollination ; they must also be controlled, so that the seed produced is exactly the type required, i.e.

ment du type désiré, c'est-à-dire du type arbre-mère \times pollinisateur et non du type arbre-mère \times arbre-mère. On y parvient en appliquant la technique et l'organisation suivantes.

Emasculation. On émascule systématiquement toutes les inflorescences produites par les arbres-mères afin d'empêcher toute émission de pollen.

L'opération se pratique dès l'ouverture de la spathe. L'apparition d'une fente longitudinale, d'où sortent bientôt quelques épillets, indique quand il faut opérer ; il y a, en effet, possibilité d'émission de pollen dès cet instant.

La pointe de la spathe est coupée avec un sécateur ; la spathe est ensuite déchirée longitudinalement et sectionnée à la base sans blesser le rachis.

Une fois le spadice largement épanoui, les épillets sont coupés à 5 ou 6 cm au-dessus de la plus haute fleur femelle et placés dans un sac, pour être incinérés.

Toutes les fleurs mâles situées en dessous du point de section sont détachées à la main. On veille à ne pas blesser les fleurs femelles particulièrement fragiles (fig. 2).

Il ne reste alors sur l'inflorescence que les fleurs femelles non encore réceptives qui seront fécondées par le pollen de la population mâle (fig. 3).

mother tree \times pollinator and not mother tree \times mother tree. This is achieved by the following means.

Emasculation. All the male flowers produced by the mother trees are systematically removed, to avoid any emission of pollen.

The operation is carried out as soon as the spathe opens. The appearance of a lengthwise slit through which a few spikelets soon begin to emerge indicates that the time has come ; indeed, pollen emission is possible from this point.

The tip of the spathe is cut off with a shears ; it is torn lengthwise and carefully cut away at the base to avoid damaging the rachis.

Once the spadix is fully opened, the spikelets are cut 5 or 6 centimeters above the highest female flower and placed in a bag to be burned.

All the male flowers below the cutting point are detached by hand. Care is taken not to damage the female flowers, which are particularly fragile (fig. 2).

After this only the female flowers, still not receptive, are left on the inflorescence, and they will be fertilized by pollen from the male population (fig. 3).

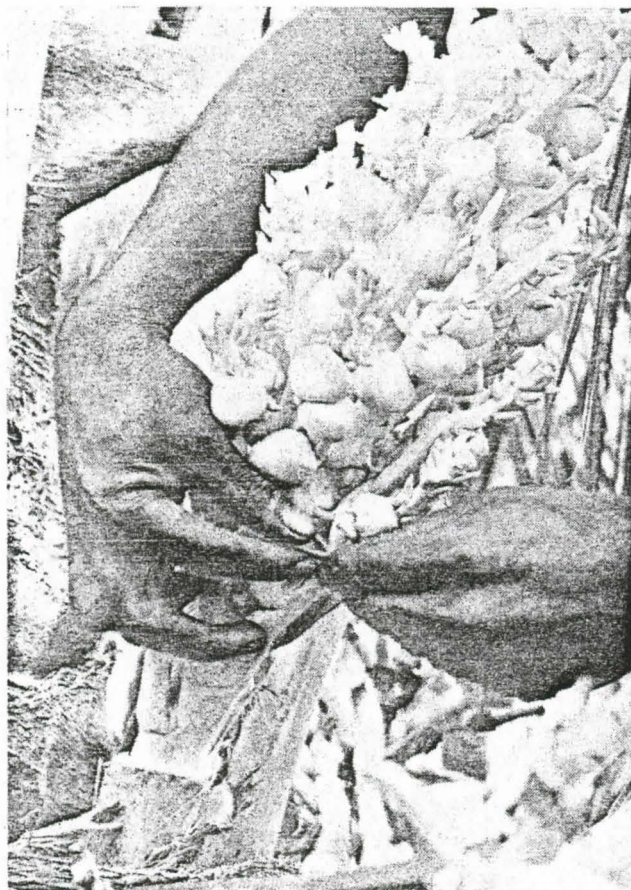


FIG. 2 : Élimination manuelle des fleurs mâles.

FIG. 2 : Removal of male flowers by hand.



FIG. 3 : Vue d'une inflorescence après élimination de toutes les fleurs mâles.

FIG. 3 : View of an inflorescence after removal of all the male flowers.

Contrôle. Les émasculations doivent être organisées avec méthode et les contrôles doivent être rigoureux.

Les employés responsables examinent 5 à 6 fois par jour l'état des inflorescences des arbres-mères dont ils

Checking. The emasculations must be methodically organised and strictly checked.

The castrator examines the state of the inflorescences of the mother trees in his charge 5 or 6 times a day. He is

ont la charge. Le plus souvent un castreur surveille 250 à 300 arbres sur lesquels il effectue 300 à 400 émasculations par mois. Chaque émasculation est consignée dans un carnet avec le matricule de l'arbre sur lequel elle a été faite. La qualité du travail d'un certain nombre de casteurs est contrôlée par un surveillant. Les diverses négligences sont répertoriées et sanctionnées si elles se répètent. En plus, le surveillant stimule en permanence l'activité de ses employés.

Tous ces contrôles absolument nécessaires justifient la présence d'un encadrement important. L'expérience a en effet prouvé que tout relâchement de la surveillance se traduit par une augmentation importante du nombre d'illégitimes.

Les prévisions de récolte sont établies mois par mois en multipliant le nombre d'émasculations réalisées par une estimation du nombre de fruits noués par régime.

3. — La légitimité des semences.

Quelles que soient les précautions prises, quelques fécondations illégitimes se produisent qu'il importe de détecter et d'éliminer avant la plantation.

Les critères à utiliser diffèrent suivant la nature de l'arbre-mère.

Arbres-mères nains : apprécier la légitimité est aisé lorsque les arbres-mères sont des nains jaunes ou rouges. La couleur du germe permet d'être certain de la légitimité des plants [8].

Arbres-mères grands : on fait appel aux différences de vitesse de germination entre les hybrides et leurs parents [8].

En Côte-d'Ivoire, la légitimité est de l'ordre de 95 à 97 p. 100.

4. — Rendements.

Si l'organisation adoptée est bonne et les opérations bien faites, le nombre de semences produites est élevé. Par exemple, 1 ha de champ semencier en Côte-d'Ivoire assure la plantation de 40 ha d'hybrides :

$120 \text{ nains} \times 90 \text{ noix par an} = 10\,800 \text{ semences} \rightarrow 7\,200 \text{ hybrides bons à planter} : 180 = 40 \text{ ha.}$

Le nombre d'hybrides nécessaire pour la plantation d'un ha est estimé à 180, compte tenu des pertes et des éliminations.

A titre d'illustration, le tableau I fournit les prévisions de productions établies pour la Côte-d'Ivoire de 1972 à 1980.

usually responsible for 250-300 trees, on which he carries out 300-400 emasculations each month. Each operation is entered in a notebook against the record number of the tree concerned. The quality of the work of a certain number of castrators is checked by a supervisor. Any carelessness is noted, and punished if repeated. In addition, the supervisor keeps his team up to mark at all times.

All these absolutely essential checks require a large supervisory staff. Experience has proved that when supervision is relaxed, there is an appreciable increase in the number of illegitimacies.

Harvest forecasts are calculated each month by multiplying the number of emasculations carried out by the estimated number of set fruit per bunch.

3. — The Legitimacy of the Seed.

Whatever the precautions taken, a few illegitimate pollinations occur, and they have to be detected and eliminated before planting.

The criteria to be used vary according to the type of the mother tree.

Dwarfs : it is easy to judge the legitimacy when the mother trees are Yellow or Red Dwarfs. The colour of the sprout is a sure indication of legitimacy [8].

Talls : differences in speed of germination between the hybrids and their parents are used as a criterion [8].

In the Ivory Coast, legitimacy is in the neighbourhood of 95-97 p. 100.

4. — Yields.

If the organisation adopted is satisfactory and the operations carried out properly, the quantity of seed produced is considerable. For example, one hectare of seed garden in the Ivory Coast can provide for the planting of 40 hectares of hybrids :

$120 \text{ Dwarfs} \times 90 \text{ nuts/year} = 10,800 \text{ seed nuts} \rightarrow 7,200 \text{ plantable seedlings} : 180 = 40 \text{ hectares.}$

The number of hybrids required to plant one hectare is estimated at 180, allowing for losses and eliminations.

As an illustration, Table I gives production forecasts worked out for the Ivory Coast from 1972 to 1980.

TABLEAU I — TABLE I

Prévisions de production de semences hybrides en Côte-d'Ivoire
Hybrid seed production forecasts for the Ivory Coast

Année Year	Nombre de noix de semences No. of seed nuts	Nombre d'hectares plantables No. of hectares plantable
1972	412 500	1 500
1973	687 500	2 500
1974	962 500	3 500
1975	1 650 000	6 000
1976	1 925 000	7 000
1977	2 200 000	8 000
1978	2 200 000	8 000
1979	2 200 000	8 000
1980	2 200 000	8 000

III. — CONCLUSION

Les méthodes de l'I. R. H. O. sont désormais suffisamment au point pour permettre la production en très grande quantité d'hybrides précoces et hauts producteurs.

Bien sûr, l'idéal n'est pas encore atteint, il reste notamment à rendre plus souple, plus rapide et plus complète la diffusion des dernières améliorations mises en évidence par les essais comparatifs d'hybrides.

Notre prochain article, consacré à la pollinisation assistée, montrera au lecteur comment nous pensons y parvenir.

III. — CONCLUSION

Henceforth, the I. R. H. O. methods are sufficiently perfected to allow the production of precocious and high-yielding hybrids in enormous quantities.

Of course, the ideal has not yet been attained, in particular the diffusion of the latest improvements brought to light by the progeny trials needs to be made more flexible, rapid and complete.

Our next article, devoted to assisted pollination, will show the reader how we hope to reach this goal.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] FRÉMOND Y., ZILLER R., de NUCÉ de LAMOTHE M., 1966. — Le cocotier. Editions GP Maisonneuve et Larose, Paris, 267 p.
- [2] LIYANAGE D. V., SAKAI K. I., 1960. — *J.-Genet.*, Vol. 57, n° 2 et 3, 245-252.
- [3] WHITEHEAD R. A., 1966. — Some notes on dwarf coconut palms in Jamaica. *Tropical Agriculture*, Vol. 43, n° 4, 277-294.
- [4] FRÉMOND Y., de NUCÉ de LAMOTHE M., 1971. — Le bloc d'amélioration du cocotier de Port-Bouët (The coconut improvement Block at Port-Bouët) (bilingue). *Oléagineux*, 26, n° 2, 71-82.
- [5] de NUCÉ de LAMOTHE M., 1970. — Application du principe des croisements interorigines au cocotier. Premiers résultats obtenus en Côte-d'Ivoire. *Oléagineux*, 25, n° 4, 207-210.
- [6] LIYANAGE D. V., 1966. — Planting material in coconuts. *Ceylan Coconut Planters' Review*, Vol. 4, n° 2, 27-29.
- [7] FRÉMOND Y., de NUCÉ de LAMOTHE M., 1971. — Caractéristiques et production du cocotier hybride Nain jaune Malaisie × Grand Ouest Africain. *Oléagineux*, 26, n° 7, 459-464.
- [8] ROGNON F., 1972. — Production du matériel végétal cocotier. Sélection des hybrides en germe. *Oléagineux*, 27, n° 4, 203-204.

ANNEXE 5

FICHE DE RECOLTE DES ARBRE NAINS ROUGES LOCAUX DE CASE

N⁰ d'arbre	Village	Propriétaire	Nombre de noix à récolter par arbre	Age estimé des arbres	Origine de l'introduction ? (si possible)
1			6 à 7		
2			6 à 7		
3			6 à 7		
4			6 à 7		
5			6 à 7		
6			6 à 7		
7			6 à 7		
8			6 à 7		
9			6 à 7		
10			6 à 7		
11			6 à 7		
12			6 à 7		
13			6 à 7		
14			6 à 7		
xx			6 à 7		
xx			6 à 7		
28			6 à 7		
29			6 à 7		
30			6 à 7		
Total			180 à 210		

ANNEXE 6

LES TEMPS DE TRAVAUX ET LES COUTS DE MISE EN PLACE DES CHAMPS SEMENCIERS

Il est donné les temps de travaux pour la conduite des germoirs et des pépinières (base 1.000 plants), ainsi que pour la préparation du terrain, la plantation et l'entretien d'un hectare de champ semencier, pendant 3 ans.

Base de calculs

Il s'agit de chiffres moyens variables suivant le contexte. Par exemple un défrichement peut demander plus ou moins de main d'œuvre suivant l'état initial de la végétation, mais aussi de la technicité de la main d'œuvre.

1. Coût de la préparation des plants

Les temps de travaux pour la conduite des germoirs et des pépinières sont donnés dans le tableau ci après. Il est recommandé, compte tenu du manque de technicité des pépiniéristes qui se verront confier sous contrat la préparation des plants, de *compter 0.2 journées/MO pour la production d'un plant*. Il conviendra également de chiffrer les autres coûts (coût du sac, coût de la terre, quote-part pour l'amortissement du système d'arrosage et du petit matériel : brouettes, pelles,... et autres charges).

Temps de travaux pour la préparation des plants (base 1000 plants)

Main-d'oeuvre (Homme/jour).	pour 1.000 plants en sacs plastiques	
	Germeoir	Pépinière
Entaillage des noix	3	-
Repiquage	-	10
Confection des planches	6	25
Arrosage-entretien	4	30
Pépiniériste	4	20
Total	17 H/J	85 H/J

2. La préparation des terrains et le coût de la plantation

La préparation des terrains sera faite mécaniquement ou à la main avec des ouvriers temporaires et l'encadrement des opérations (abattage, brûlage, semis de la plante de couverture, piquetage, sélection des plants à la sortie de pépinières et la mise en place au champ des plants ...) sera assuré par le maître d'œuvre du Projet.

Estimation (normes habituelles pour les projets) des temps de travaux pour la mise en place d'un hectare de champ semencier (base 143 arbres / ha)

Le détail des temps de travaux pour la préparation du terrain et la plantation est donné ci-dessous.

Coût de la préparation du terrain et de la plantation d'un ha (1) de champ semencier

Année	Année 1	Année 2	Année 3	TOTAL
<i>Main d'œuvre (homme/jour)</i> Pour les Grands à 143 arbres/ha (9 mètres en triangle)				
Abattage, tronçonnage, brûlage	55	-	-	55
Finition	10	-	-	10
Semis couverture	5			5
Sarclage couverture	10	2	-	12
Piquetage (avec coupe piquets)	6	-	-	6
Trouaison	3	-	-	3
Mise en place des plants	5	-	-	5
Pose grillage	3	-	-	3
Remplacements	-	1	1	2
Entretien (ronds et interligne)	4	10	10	24
Application engrais	2	3	3	6
Contrôle phytosanitaire	2	2	2	6
Divers		2	2	6
Total+ # 10 %	105 115	20 22	18 20	143 160
<i>Fourniture</i>				
<i>Pueraria (kg)</i>	15	-	-	15
<i>Fumure (prévisions⁵)</i>				
- perlurée (kg)	32	48	64	144
- ph. super-simple (kg)	32	64	80	176
- chlorure de potassium (kg)	64	128	240	430
- kiésérite (kg)	32	64	120	216
Produits phyto		x	x	

⁵ - à préciser en juin 2003, car normes à valider dans le cas de Mayotte

ANNEXE 7

**CONSEIL I.R.H.O N° 215 : PRODUCTION DE MATERIEL VEGETAL COCOTIER – TENUE D’UN
GERMOIR**

Production de matériel végétal cocotier

Tenue d'un germoir

INTRODUCTION

Les semences de cocotiers n'ont pas de dormance. En conditions naturelles le processus de germination démarre donc dès la maturité des noix, avec une durée et un taux de réussite variables, qui dépendent surtout des conditions climatiques.

La mise en germoir des semences de cocotiers a pour but d'obtenir une germination rapide et groupée, des germes sains et bien formés.

I. — MISE EN PLACE

1. — Choix de l'emplacement.

Le germoir doit être situé près d'un point d'eau et à proximité de la pépinière pour réduire au minimum le transport des noix germées.

2. — Préparation des noix.

Après la récolte, les noix sont stockées à l'air libre pendant une durée variant avec la vitesse de germination de la variété, ou croisement, considérée :

- Germination rapide (type Nain) 10 jours,
- Germination moyenne (type hybrides
et certains Grands) 15 jours,
- Germination lente (type Grand = GOA) 21 jours.

Après stockage, les semences sont entaillées (Fig. 1) à la machette du côté des pièces florales et là où la noix présente la bosse la plus haute. Cet entaillage facilitera la réhydratation et la sortie du germe.

3. — Préparation des planches de germoir.

Avant d'effectuer le semis il est nécessaire d'ameublir le sol en surface et d'éliminer toute végétation.

La largeur d'une planche sera de 2,5 à 3 m pour faciliter l'entretien (élimination des herbes) et la sortie des noix germées. Sa longueur dépend du système d'irrigation.

Les planches sont séparées entre elles par des allées (0,5 m) en forme de drain (Fig. 2). Ces drains seront d'autant plus profonds que le sol est lourd.

Une planche ne doit comprendre qu'une seule origine de cocotier, correspondant à une même date de récolte.



FIG. 1. — Entaillage des noix (*Slicing the nuts* — Corte de las nueces).

FIG. 2. — Tracé des allées en forme de drain (*Alleys in the form of
gulleys* — Trazado de las calles en forma de zanja).

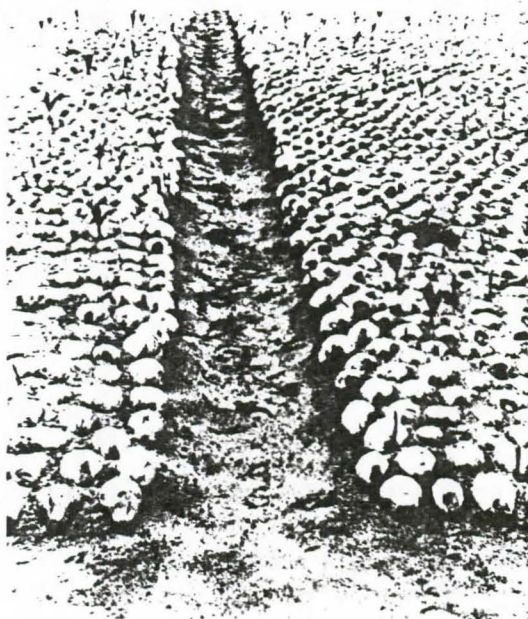




FIG. 5. — Sortie des noix (Removal of nuts — Salida de las nueces).

3. — Résultats.

Pour suivre la bonne marche du germoir, une fiche par planche est soigneusement tenue (Fig. 6).

Fig. 6.

N° du semis : Date du semis :		Nombre de noix : Variété :			
Date de visite	Nombre de noix germées				Observations
	Hybrides		Nains	Total	
	repiqués	éliminés			
Total					
p. 100 germées =		p. 100 nains =			
p. 100 hybrides repiqués =		p. 100 anormaux =			

Une planche est normalement arrêtée dans deux cas :

— lorsque 70 p. 100 (hybrides) des noix semées ont été repiquées,

— ou lorsque le semis a 4 mois d'âge quel que soit le nombre de noix repiquées. Cette durée peut être cependant prolongée à 5 mois pour des hybrides à germination plus lente, type NRC × GOA par exemple, ou bien si les semences ont effectué un long voyage, ou encore si la température moyenne est relativement faible.

CONCLUSION

La technique du germoir est dans son ensemble extrêmement simple.

Les points les plus importants sont l'irrigation et l'entretien.

Le respect des recommandations de ces Conseils permettra d'obtenir un bon pourcentage de germination et facilitera la sélection en germoir qui est un facteur essentiel de réussite de la pépinière et des plantations.

W. WUIDART.

Production of coconut planting material Conduct of a seed-bed

INTRODUCTION

Coconut seeds do not undergo dormancy. Under natural conditions germination starts as soon as the nuts are ripe, the length and the rate of success depending chiefly on climatic conditions.

The object of placing coconut seeds in a seed-bed is to obtain rapid, grouped germination and healthy, well-formed sprouts.

I. — INSTALLATION

1. — Choice of the site.

The seed-bed should be near a water point as well as the nursery to keep transport of germinated nuts to a minimum.

2. — Preparing the nuts.

After harvesting, the nuts are stored in the open air for a period varying with the germination speed of the variety or cross considered :

- Rapid germination (Dwarf type) 10 days,
- Average germination (hybrid and some Talls) ... 15 days,
- Slow germination (Tall type - WAT) 21 days.

After storage, the nuts are sliced with a machete, (Fig. 1) close to the floral parts and wherever the nut has the highest bump. This slicing makes rehydration and emergence of the sprout easier.

3. — Preparation of the beds.

Before sowing, the top soil must be loosened and all vegetation eradicated.

The bed is 2.5-3 m wide to facilitate upkeep (weeding) and removal of the germinated nuts. The length depends on the irrigation system.

The beds are separated by alleys (0.5 m) in the form of a gully (Fig. 2). The heavier the soil, the deeper the gully.

A bed should include one single coconut origin corresponding to the same harvest date.

4. — Sowing.

The nuts are lined up flat side by side, the slice facing upwards. They are two-thirds covered with earth, the top third being kept clear (Fig. 3).

For each bed, a signboard shows : sowing n°, sowing date, variety, and n° of nuts.

Cada tabla deberá tener 2,5 a 3 m de ancho para facilitar el mantenimiento (eliminación de malezas) y la salida de las nueces germinadas. Su longitud depende del sistema de riego.

Las tablas quedan separadas entre sí por calles (0,5 m) en forma de zanja (Fig. 2). Tales zanjas serán tanto más profundas cuanto más pesado sea el suelo.

Cada tabla debe incluir un solo origen de cocotero que corresponda a una misma fecha de cosecha.

4. — Siembra.

Las nueces quedan alineadas de plano, unas al lado de otras, con el corte hacia arriba, cubriéndose luego de tierra hasta los dos tercios, con el tercio superior bien despejado (Fig. 3).

Para cada tabla se pone un cartel que indica lo siguiente : el N° de siembra, la fecha de siembra, la variedad, el número de nueces.

II. — MANEJO DEL GERMINADOR

1. — Riego.

El riego no debe ser insuficiente ni excesivo. Las necesidades de agua del germinador son de 4 a 5 mm/día. Así en los períodos secos deberá recibir de un modo homogéneo 4 a 5 l de agua al día y por m². El riego se hará preferentemente en las horas menos cálidas, o sea por la mañana o a finales de la tarde.

2. — Mantenimiento.

Se debe mantener el suelo siempre limpio en el germinador pero también en las inmediaciones (en unos 10 m de ancho). La extirpación manual de gramíneas es imperativa en las comarcas en que hacen estragos las enfermedades de la fase joven (blast y pudrición seca) porque los insectos vectores viven en las gramíneas.

3. — Tratamientos fitosanitarios.

Desinfección del suelo. — En el caso de un germinador en suelo de selva se desinfectará el suelo 15 días antes de implantar el germinador derramándose a razón de 5 l por m² una solución de 100 g de Soldrin 40 por 100 litros de agua.

Protección contra los termites y las hormigas. — Se utiliza Soldrin al 5 % por espolvoreo hasta que desaparezcan los insectos.

Protección contra otros insectos (Pyrales, etc.). — Se pulveriza una solución de Sevin o Prosevor a razón de 20 g de p.c. por 15 litros de agua, repitiéndose la operación cada 10 días.

Protección contra los hongos. — Se pulveriza una solución de Organil 66 (40 g de p.c. por 15 litros de agua) en las hojas cada 10 días.

Estos últimos dos tratamientos sólo se efectúan en caso de ataque o de modo preventivo en las comarcas en que existen riesgos.

III. — PREPARACIÓN DE LAS NUECES PARA EL TRASPLANTE

1. — Elección de las nueces germinadas.

Una nuez germinada es buena de trasplantar en una bolsa de plástico cuando el germen alcanza 10 a 15 cm (Fig. 4). En esta fase se seleccionan los gérmenes por dos criterios que son la legitimidad y el aspecto normal.

Se eliminan los ilegítimos por el color del germen o por la velocidad de germinación (1).

La selección de los gérmenes normales queda descrita en la Página de práctica agrícola del I.R.H.O. N° 196 (2).

2. — Salida de las nueces.

Se quitan del germinador las buenas nueces germinadas con un gancho de hierro (Fig. 5), cortándose las raíces a 1 o 2 cm de la borra si son demasiado largas. Inmediatamente se realiza el trasplante al semillero.

Cuando el suelo del germinador es arcilloso, a veces es difícil sacar la nuez con un gancho sin dañar el germen debajo de la borra. Para evitarlo se procurará trasplantar los gérmenes en cuanto alcancen 5 a 10 cm (raíces cortas), empleándose una laya en vez de un gancho.

3. — Resultados.

Para seguir la buena marcha del germinador, se lleva con mucho cuidado una ficha por tabla (Fig. 6) :

Nº de siembra :		Nº de nueces :			
Fecha de siembra :		Variedad :			
Fecha de visita	Número de nueces germinadas				Observaciones
	Híbridos		Enanos	Total	
	trasplantados	eliminados			
Total					
% nueces germinadas =		% Enanos =			
% híbridos trasplantados =		% anormales =			

Normalmente se cierra una tabla dentro de los dos casos siguientes :

— después del trasplante de un 70 % (híbridos) de las nueces sembradas,

— o cuando la siembra tiene 4 meses de edad, cualquiera que sea el número de nueces trasplantadas. Ahora bien, se puede prolongar este plazo hasta 5 meses para híbridos de germinación más lenta, como por ejemplo el tipo Enano Rojo Camerún × Alto Oeste Africano, o también si las semillas hicieron un viaje largo, o si la temperatura media es relativamente baja.

CONCLUSIÓN

La técnica del germinador es muy sencilla en términos generales.

Los puntos más importantes son el riego y el mantenimiento. El respeto a las recomendaciones enunciadas en la presente « Página de Práctica Agrícola » permitirá lograr un buen porcentaje de germinación y facilitará la selección en el germinador que es un elemento esencial en el éxito del semillero y de las plantaciones.

W. WUIDART.

(1) Véase « Producción de material vegetal de cocotero. Selección de los híbridos en el germinador » de Wuidart en *Oléagineux* (a publicarse).

(2) Véase Consejos del I.R.H.O. N° 196. « Producción de material vegetal de cocotero. Selección en la etapa de germinador » de Wuidart en *Oléagineux*, 34, p. 395-397.

ANNEXE 8

**CONSEIL I.R.H.O n° 216 : PRODUCTION DE MATERIEL VEGETAL COCOTIER - PEPINIERE EN SACS
PLASTIQUES**

Production de matériel végétal cocotier

Pépinière en sacs de plastique

I. — INTRODUCTION

L'élevage des plants de cocotier en sacs de plastique a débuté en 1969 en Côte-d'Ivoire, remplaçant la technique des pépinières de pleine terre. Ce document actualise les Conseils N° 106, publiés sur ce sujet dans le n° de mai 1971 d'*Oléagineux*.

Cette méthode a de nombreux avantages :

- développement plus rapide des plants en présence de fumures régulières épandues dans le sac ;
- manipulation facile des plants, mais volume plus important au transport d'où la nécessité d'avoir la pépinière proche du lieu de plantation ;
- maintien de la motte de terre contenant les racines, à la plantation.

Il en résulte l'obtention rapide de beaux plants, une meilleure reprise de ceux-ci en plantation et, par la suite, une mise à fleurs plus précoce (5,2 feuilles vivantes après 6 mois de plantation contre 3,5 pour les plants racines nues et 8,3 contre 6,6 après 1 an).

Cette technique ne présente pas de difficulté majeure mais demande des soins attentifs.

II. — MISE EN PLACE

Choix de l'emplacement.

La pépinière doit être située à proximité d'un point d'eau à débit suffisant pour assurer l'arrosage en toutes saisons et à proximité du germeoir. Il est également souhaitable de retenir un site proche des lieux de plantations pour limiter les transports.

Le terrain doit être à peu près plat. Il est préalablement soigneusement dessouché, désherbé et aplani. Une pépinière d'un hectare peut recevoir environ 25 000 plants (dispositif à 60 × 60 cm en triangle).

Remplissage des sacs.

Les sacs utilisés sont en polyéthylène noir, résistant aux rayons ultraviolets, de 20/100 mm d'épaisseur et de dimension 40 × 40 cm sans soufflet. La moitié inférieure du sac est percée de 48 trous, de 4 à 5 mm de diamètre en trois rangées espacées de 5 cm, la plus basse étant à 5 cm au-dessus de la soudure du fond. Ils permettent l'évacuation de l'eau excédentaire.



FIG. 1. — Remplissage des sacs (*Filling the bags* — *Llenado de las bolsas*).

Les sacs sont remplis aux deux tiers de terre prélevée dans l'horizon humifère superficiel du sol, bien débarrassée des débris végétaux (Fig. 1). Si le substrat est pauvre (sables lessivés), il peut être enrichi par l'apport de compost organique. Le sac rempli aux deux tiers contient 10 l de terre et pèse 16 à 18 kg.

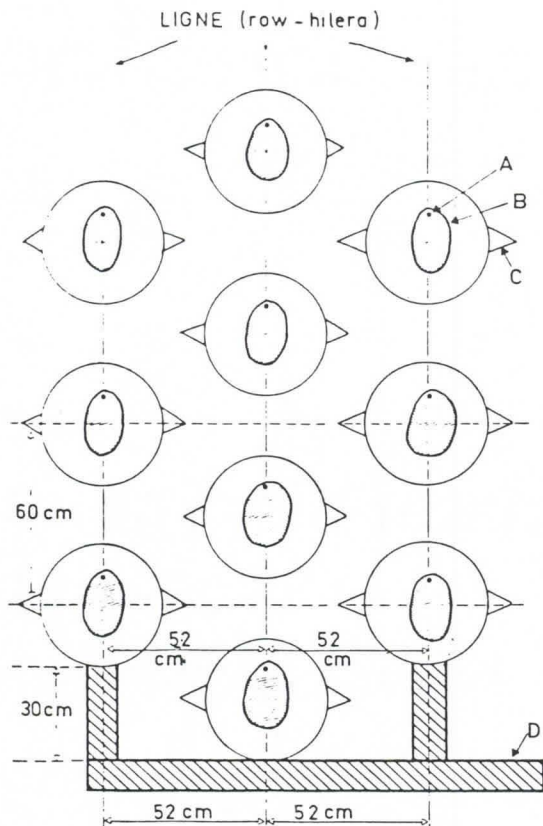


FIG. 2. — Disposition de la noix dans les sacs de pépinières (*Layout of nuts in nursery bags* — Disposicion de la nuez en las bolsas de semillero).
A = germe (*sprout* — *germen*),
B = noix (*nut* — *nuez*),
C = coin du sac que l'on rentre (*corner of bag to be trucked in* — *pico de la bolsa que se mete adentro*),
D = cadre gabarit en bois pour piquetage des lignes (*wooden spacer for lining rows* — *marco plantilla de madera para estacada hileras*) — 60 x 60 cm.



FIG. 3. — Mise en place des sacs (*Setting out the bags* — Instalación de las bolsas).

Confection des planches.

La pépinière est divisée en planches d'égale surface dont les dimensions et la disposition sur le terrain sont fonction du système d'arrosage adopté.

Une fois la dimension des planches déterminée, on effectue le piquetage à l'aide d'un gabarit (Fig. 2). Les sacs sont alors distribués sur la planche, un sac contre chaque piquet et toujours du même côté (Fig. 3). Au moment de disposer les sacs, on prendra soin de rentrer les coins vers l'intérieur de façon à obtenir une base cylindrique ce qui donne une meilleure assise.

La durée de séjour des plants en pépinière dépend de plusieurs facteurs :

- conditions climatiques (ensoleillement),
- arrosage,
- substrat et fumures,
- variétés ou types d'hybrides.

Sur ce dernier point on peut indiquer qu'un Nain devra rester plus longtemps en pépinière (10 à 12 mois) qu'un Grand, que les hybrides de Nain Rouge Cameroun ou de Nain Vert de Guinée Equatoriale se développent moins vite que ceux obtenus avec les Nains Rouges ou Jaunes Malais. Il n'y a donc pas de règle générale mais on peut admettre qu'un plant bon à planter mesure 1 m 20 (de la noix à la plus jeune feuille ouverte en position normale) et 20 cm de circonférence au collet.

L'écartement des sacs dans la pépinière est, bien sûr, fonction de la durée de séjour des plants (un écartement trop faible donne des plants filés). On peut retenir les écartements suivants :

- | | |
|------------------------|---------------|
| — jusqu'à 6 mois | 60 x 60 cm, |
| — de 6 à 9 mois | 80 x 80 cm, |
| — de 9 à 12 mois | 100 x 100 cm. |

III. — REPIQUAGE

Chaque sac rempli aux deux tiers reçoit une noix germée (Fig. 4), plantule dirigée toujours du même côté, et dont les racines ont été sectionnées au sécateur à 2 cm de la noix. La quantité de terre nécessaire est apportée pour compléter le remplissage jusqu'à 1 cm du bord. Cette terre



FIG. 4. — Mise en place de la noix germée (*Placing of the germinated nut in the bag* — Instalación de la nuez germinada).



FIG. 5. — Remplissage de complément et tassement soigné de la terre (Topping up with earth and careful tamping — Llenado de complemento y apisonamiento cuidadoso de la tierra).

est très soigneusement tassée pour éviter le déchaussement de la noix lors des arrosages (Fig. 5). Il faut veiller à ce que le collet du jeune plant ne soit jamais enterré. Seules sont repiquées en pépinière, les noix germées présentant une plantule normale (Conseils de l'I.R.H.O. N° 196) dont la taille est comprise entre 10 et 15 cm.

Le repiquage se fait par variété : une seule variété par planche. Les noix germées sont repiquées au fur et à mesure des germinations, au moins 1 fois par semaine afin de faciliter la sélection ultérieure des plants (Conseils de l'I.R.H.O. N° 197). Une pancarte située en bout de ligne indique la variété repiquée, la date de repiquage et le nombre de plants ainsi que le numéro de planche (Fig. 6).

FIG. 6. — Etiquetage des planches (Marking the beds — Etiquetado de las tablas).



IV. — MÉTHODES CULTURALES

Arrosage.

Les besoins en eau, les doses et les fréquences d'irrigation ont été définis pour les pépinières de palmiers en sacs de plastique (Conseils de l'I.R.H.O. N° 142). Pour le cocotier nous retiendrons les apports suivants à raison d'un cycle tous les deux jours :

- 8 mm par passage de 0 à 2 mois,
- 10 mm par passage de 2 à 4 mois,
- 12 mm par passage de 4 à 6 mois,
- 15 mm par passage à 6 mois et plus.

A partir de 6 mois, les besoins seront de 75 m³ d'eau/j/ha de pépinière, il faut donc prévoir un débit horaire de 10 m³/ha.

Il existe plusieurs dispositifs d'arrosage. Le choix doit tenir compte de plusieurs facteurs : facilité d'utilisation, de circulation entre les plants (entretien, fumures, traitements), d'accès pour les tracteurs ou camions au moment du transport des plants. L'investissement sera également fonction de la durée d'utilisation de la pépinière. Actuellement, la technique préconisée est celle par aspersion (Conseils de l'I.R.H.O. N°s 153 et 154) comprenant des installations fixes sur lesquelles se branchent des tuyaux souples alimentant des sprinklers (Fig. 7).

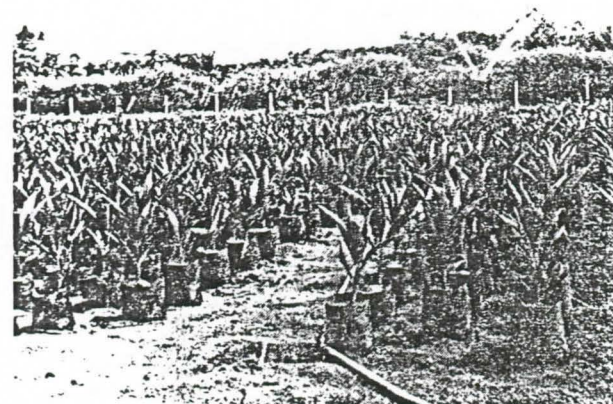


FIG. 7. — Arrosage des pépinières de cocotiers (Watering the coconut nursery — Riego de los semilleros de cocoteros).

Dans le cas de l'arrosage direct au jet, il faut éviter que de la terre soit entraînée hors du sac, et penser à en remettre éventuellement.

Entretien.

Avant la mise en place des sacs, on peut traiter le sol par un herbicide total type chlorate de soude (15-20 kg/ha) ou dalapon + 2-4 D. Ensuite le désherbage est exclusivement manuel tant dans les sacs que dans les interlignes.

Dans les pays où sévissent les maladies du jeune âge (blast et pourriture sèche), il est indispensable d'avoir une pépinière absolument sans graminées avec des abords immédiats propres sur au moins 10 m. Pour éviter un désherbage fréquent et coûteux des abords, il est conseillé d'y prévoir une plante de couverture dense type *Pueraria*.

Fumures.

Le jeune plant de cocotier dispose dans sa noix de réserves parfois importantes. Toutefois, un mois après le repiquage, les nouvelles racines émises sont aptes à utiliser les éléments nutritifs contenus dans le substrat et donc à bénéficier d'un apport d'engrais minéral.

Cette fumure est établie en fonction de la nature du substrat et de l'âge du plant.

Différents types de mélange peuvent être utilisés. Nous en citerons deux qui sont régulièrement utilisés sur la Station Marc-Delorme.

Mélange en poids

A		B	
Urée	= 1	Sulfate d'ammoniaque	= 2
Phosphate bicalcique	= 2	Phosphate bicalcique	= 2
Chlorure de potasse	= 2	Chlorure de potasse	= 2
Kiésérite à 33 p. 100	= 1	Kiésérite à 33 p. 100	= 1

Chaque plant reçoit tous les deux mois (en g) :

	A	B
— 1 ^{er} mois	30	35
— 3 ^e mois	60	70
— 5 ^e mois	75	90
— 7 ^e mois et suivants	75	90

Dans la mesure du possible il est préférable d'apporter l'engrais mensuellement. Les doses par plant seront alors les suivantes (en g) :

	A	B
— 1 ^{er} mois	15	17,5
— 2 ^e mois	15	17,5
— 3 ^e mois	30	35
— 4 ^e mois	30	35
— 5 ^e mois	30	35
— 6 ^e mois	37,5	45
— 7 ^e mois et suivants	37,5	45

L'engrais épandu en couronne autour de la noix est mélangé à la terre de surface (Fig. 8) et suivi d'un arrosage le même jour.

Les engrais mélangés ont une très faible durée de conservation (réaction chimique) il faut donc effectuer le mélange juste avant la date prévue d'épandage. Certains phosphates naturels renferment du fluor, ils sont dans ce cas à proscrire totalement car ils entraînent des brûlures des feuilles.

Quinze jours avant la plantation, on conseille d'apporter une fumure d'appoint, dose maximale (75 ou 90 g selon le mélange en apport bimestriel ou, 37,5 ou 45 en apport mensuel).

V. — TRAITEMENTS

Une visite régulière de la pépinière est impérative si l'on veut pouvoir effectuer les traitements à temps.

Protection contre fourmis et termites.

Une solution de 15 g de Soldrine 40 (à 40 p. 100 d'aldrine) dans 10 l d'eau pour 400 plants, soit 25 cm³/plant, est versée sous le sac. Si les termites s'attaquent à la noix, une dose supplémentaire est appliquée sur la bourre.

Protection contre les cochenilles et pucerons.

On pulvérise à la face inférieure des feuilles, une solution de 100 cc de Systoate (à 40 p. 100 de diméthoate), additionnée d'un mouillant dans 100 l d'eau. Deux traitements à 10 j d'intervalle sont nécessaires pour éliminer totalement les cochenilles.

Protection contre les acariens.

Une solution de 400 g de soufre micronisé par hl d'eau (60 g pour 15 l d'eau) est pulvérisée sur les acariens.

Remarque. — Pour les traitements au Systoate ou au soufre micronisé, il est recommandé de traiter aux heures fraîches pour éviter des brûlures.

Protection contre les défoliateurs (Pyrales, etc.).

Les traitements se font en pulvérisant sur tout le feuillage une solution de carbaryl contenant 20 g de p.c. (Prosevor) dans 15 l d'eau. En saison sèche si la pépinière n'est pas irriguée par aspersion, le produit se concentre



FIG. 8. — Incorporation de l'engrais au substrat du sac (Mixing of fertilizer into the substrate in the bag — Incorporación del abono en el substrato de la bolsa).

plus longtemps sur les feuilles et peut entraîner des brûlures, il est alors conseillé de réduire la dose à 15 g ou d'arroser les feuilles le lendemain du traitement. On peut également faire des traitements préventifs pour du matériel précieux ou si les risques d'attaques sont connus.

Protection contre le blast et la pourriture sèche.

Ces deux maladies mortelles du jeune âge sont transmises par des insectes vivant sur les graminées. Il n'existe pas de moyen de lutte efficace à 100 p. 100, mais les méthodes suivantes permettent de réduire nettement les pertes :

— Eradication des graminées dans la pépinière et aux abords (voir « Entretien »).

— Apport mensuel de 4 g de Témik (granulés à 10 p. 100 d'aldicarbe) par plant à partir du jour de repiquage. Les granulés sont épandus en couronne autour de la noix et enfouis. Ce produit dangereux pour l'homme doit être manipulé avec précaution (gants et masque, Fig. 9).



FIG. 9. — Ependage et incorporation de Témik (*Spreading and forking in Temik* — Aplicación e incorporación de Temik)

— Ombrière : c'est une méthode coûteuse qui gêne le développement des plants. Elle est néanmoins conseillée si l'on n'utilise pas le Témik dans les régions sujettes aux maladies, ou pour du matériel végétal particulièrement précieux.

Protection contre les maladies fongiques.

Les maladies fongiques les plus répandues sont dues à *Helminthosporium* et *Pestalozzia*. Les différentes variétés et les hybrides de cocotier ne présentent pas tous la même sensibilité à ces champignons.

Dans les régions où des risques d'attaques existent, on fera des traitements préventifs deux fois par mois en

pulvérisant sur les deux faces des feuilles une solution contenant 30 g de Dithane M45 ou de Daconil dans 15 l d'eau. Il est préférable d'alterner ces deux produits. Le traitement curatif en cas de fortes attaques doit être pratiqué toutes les semaines. Il faut veiller à ce que la pulvérisation soit suffisante pour être efficace (feuilles bien mouillées sur les deux faces).

On peut également, en complément du traitement, couper les feuilles trop atteintes, voire éliminer les plants, les transporter dans un sac pour éviter de disséminer les spores et les brûler hors de la pépinière. L'attaque commençant souvent sur un petit nombre de plants, cette technique permet de détruire les foyers de dissémination.

Suivi des travaux.

Il est indispensable de suivre avec soin les travaux de la pépinière et de connaître les résultats finals. Pour cela, le pépiniériste tiendra des fiches (Fig. 10), 1 par planche, sur lesquelles il inscrira :

- Fumure = date et dose.
- Traitements = date, produit et dose.
- Résultats finals = nombre de plants morts et causes, nombre de plants éliminés après sélection (Conseils de l'I.R.H.O. N° 197), et nombre de plants bons à planter.
- Observations particulières (arrêt de l'irrigation pour panne, etc.).

Ces données permettront de juger de la valeur du travail fourni et, en cas de mauvais résultats, d'en trouver les causes et d'y remédier.

FIG. 10. — Fiche pépinière

N° de planche :						Nombre de plants :		Date de plantation :			
Date repiquage :						Variété :					
Date	Fumure (dose)					Date	Traitements (produit et dose)				
	N	P	K	Mg	Termites		Cochenilles	Pyrales	Helmintho.		
Nombre de plants morts = pourcentage = Nombre de plants anormaux = pourcentage = Nombre de plants plantables = pourcentage =											
Observations (Arrosage, traitements, etc.)											

Préparation des plants pour la plantation.

Les plants sélectionnés sont préparés la veille du transport pour le champ. Ils recevront un arrosage abondant pour assurer une réserve d'eau et mieux tenir la motte de terre. On doit manipuler les plants avec soin pour éviter de les déchausser ou de déchirer le sac. Si les racines ont traversé le sac, il faut, avant tout déplacement, les couper à la machette.

Toute manipulation des plants se fait en soulevant le sac et jamais en saisissant le collet (déchaussement).

La technique de plantation a fait l'objet des Conseils de l'I.R.H.O. N° 189.

CONCLUSIONS

La méthode des pépinières en sacs de plastique représente un progrès agronomique très important permettant d'obtenir des plants bien développés dont la reprise en plantation est excellente. Son coût plus élevé par rapport à la méthode pleine terre est largement compensé par la réalisation de plantations homogènes avec des pertes de reprise très réduites (< 1 p. 100) et un développement plus rapide assurant une meilleure précocité. Les plants ne subissant pas de traumatisme à la plantation sont également moins sujets aux attaques de certains insectes (termites, cochenilles).

W. WUIDART.

Production of coconut planting material The polybag nursery

I. — INTRODUCTION

The raising of coconut plants in polybags started in 1969 in the Ivory Coast, superseding the technique of field nurseries. This article brings up to date I.R.H.O. Advice N° 106 on this subject, published in the May 1971 issue of *Oleagineux*.

This method has many advantages :

- the plants develop better with the regular fertilizer dressings applied in the bag ;
- it is easier to handle the plants ; the disadvantage is that there is more bulk to transport hence the need to have the nursery near the site of planting ;
- the earth ball containing the roots is intact at field planting.

All this results in the rapid obtainment of fine plants, better rooting in the field and earlier flowering later on (5.2 living leaves 6 months after planting against 3.5 for bare-root plants, and 8.3 against 6.6 after 1 year).

The technique offers no major difficulties, but does require care and attention.

II. — SETTING UP THE NURSERY

Choice of a site.

The nursery should be sited near a water point of sufficient discharge to permit watering at all times of the year ; it should also be close to the seed-bed. Moreover, to cut down transport, it should be in the proximity of the site of field planting.

The land should be practically flat, and it is stumped up, weeded and levelled beforehand. A 1-ha nursery can take 25,000 plants spaced at 60 × 60 m in triangles.

Filling the bags.

The bags are made of black polyethylene, resistant to ultraviolet rays, 20/100 mm thick, size 40 × 40 cm without gussets. The lower half is pierced with 48 holes, Ø 4.5 mm, in 3 rows 5 cm apart ; the lowest row is 5 cm above the bottom seam. These perforations allow excess water to drain off.

The bags are two-thirds filled with earth taken from the humiferous topsoil and cleared of plant debris (Fig. 1). If the substrate is poor (leached sands), it can be enriched with organic compost. When filled to this level, the bag contains 10 l of earth and weighs 16-18 kg.

Making the beds.

The nursery is divided into beds of equal area, the exact size and lay-out on the land depending on the watering system adopted.

Once the bed size is fixed, lining is done with the aid of a width gauge (Fig. 2). The bags are laid out on the bed, a bag against each stake, always the same side (Fig. 3). When the bag is set down, the bottom corners must be tucked in to round the base so that it sits more firmly.

The time the plants spend in the nursery depends on several factors :

- meteorological conditions (sunshine),
- watering,
- substrate and fertilization,
- varieties or types of hybrids.

As regards this last point, it can be said that a Dwarf should stay longer in the nursery (10-12 months) than a Tall, and that hybrids of Cameroon Red Dwarf or Guinea Green Dwarf develop more slowly than those made with Red or Yellow Malayan Dwarfs. So there is no general rule, but it can be accepted that a plant fit for planting will measure 1.20 m (from the nut to the youngest leaf unfurled in a normal position) and be 20 cm in girth.

Spacing of the bags, of course, is in function of the time the plants remain in the nursery (if they are too close together they will bolt). The following spacings can be retained :

— up to 6 months	60 × 60 cm,
— 6-9 months	80 × 80 cm,
— 9-12 months	100 × 100 cm.

III. — PRICKING OUT

Each bag two-thirds filled receives a germinated nut (Fig. 4), the sprout always on the same side ; the roots are trimmed with a shears to within 2 cm of the nut. Enough soil is added to fill the bag to within 1 cm of the edge, and it is then carefully tamped down so that the nut is not bared during watering (Fig. 5). Care must be taken not to earth up the collar of the young plant. Only germinated nuts with a normal sprout (I.R.H.O. Advice N° 196) 10-15 cm long are pricked out in the nursery.

They are pricked out by variety — only one variety in each bed — as and when they germinate, and at least once a week so that subsequent culling of the plants is made easier (I.R.H.O. Advice N° 197). A board at the end of the bed indicates the variety, the date of pricking out, the number of plants and the bed number (Fig. 6).

IV. — METHODS OF CULTIVATION

Watering.

Water requirements, rates and frequency of irrigation have been defined for oil palm polybag nurseries (I.R.H.O. Advice N° 142).

For the coconut we suggest the following quantities at the rate of one round every other day :

— 0-2 months	8 mm/round,
— 2-4 months	10 mm/round,
— 4-6 months	12 mm/round,
— over 6 months	15 mm/round.

From 6 months onwards the requirement will be 75 m³ of water/day per ha of nursery, so that the hourly discharge of the water supply should be 10 m³ ha.

Several watering systems are available, and the choice must take certain factors into account : ease of use, of circulation between the plants (maintenance, fertilization, treatments) or access for tractors or trucks for plant transport. The capital investment will also depend on the length of time for which the nursery will be in use. At the moment the technique recommended is spray irrigation (I.R.H.O. Advice N° 153 and 154) which includes fixed elements to which are connected flexible piping feeding the sprinklers (Fig. 7).

In the case of direct watering by jet, care must be taken not to wash the earth out of the bag ; neither must it be forgotten to top it up when necessary.

Maintenance.

Before the bags are set out, the ground can be treated with a total herbicide such as sodium chlorate (15-20 kg/ha) or Dalapon + 2-4 D. After that, weeding is done by hand only, both in the bags and between the rows.

In countries where juvenile diseases are rife (blast and dry rot), it is essential to have a completely grass-free nursery, and keep the surroundings clean over a width of at least 10 m. To avoid frequent and costly weeding of the latter, it is recommended that a dense cover plant of the *Pueraria* type should be planted.

Fertilization.

The young coconut has reserves in its nut which are sometimes quite considerable. However, a month after pricking out the newly-emitted roots are capable of using the nutrients contained in the substrate and therefore of profiting from a fertilizer dressing.

This fertilization is worked out in virtue of the nature of the substrate and the age of the plant.

Various compounds can be used ; we will mention two used regularly on the Marc Delorme Station.

Proportions			
A		B	
Urea	= 1	Ammonium sulphate	= 2
Bicalcic phosphate	= 2	Bicalcic phosphate	= 2
Potassium chloride	= 2	Potassium chloride	= 2
Kieserite at 33 p. 100	= 1	Kieserite at 33 p. 100	= 1

Every other month each plant gets (in g) :

	A	B
— 1st month	30	35
— 3rd month	60	70
— 5th month	75	90
— 7th month and after	75	90

As far as possible it is better to fertilize monthly. In that case rates per plant are as follows (in g) :

	A	B
— 1st month	15	17.5
— 2nd month	15	17.5
— 3rd month	30	35
— 4th month	30	35
— 5th month	30	35
— 6th month	37.5	45
— 7th month and after	37.5	45

The fertilizer is spread in a ring round the nut and forked into the topsoil (Fig. 8) ; the bag is watered the same day.

Once mixed, fertilizers only keep for a very short time (chemical reactions), so that mixing must be done just before the date of spreading. Certain natural phosphates contain fluorine and should be proscribed absolutely, as they cause burns on the leaves.

It is recommended that an extra dressing be given a fortnight before field planting, at the maximum rate (which will be 75 or 90 g according to the compound in 2-months application, or 37.5 or 45 monthly).

V. — TREATMENTS

Regular inspection of the nursery is indispensable if treatments are to be given in time.

Protection against ants and termites.

A solution of 15 g Soldrine 40 (at 40 p. 100 aldrin) in 10 l water for 400 plants, or 25 cm³/plant, is poured under the bag. If termites attack the nut, an extra dose is applied in the husk.

Protection against scales and aphids.

Spray the underside of the leaves with a solution of 100 cc Systoate (at 40 p. 100 dimethoate) plus a wetting agent in 100 l water. Two treatments 10 days apart are needed to get rid of scales completely.

Protection against mites.

A solution of 400 g micronised sulphur per hl/water (60 g for 15 l) is sprayed on the mites.

Note. — It is advisable to give Systoate or micronised sulphur treatments in the cool hours to avoid burns.

Protection against leaf-eaters (pyralis, etc.).

The whole foliage is sprayed with a solution of carbaryl containing 20 g c.p. (Prosevor) in 15 l water. In the dry season, if the nursery is not spray irrigated, the product remains concentrated on the leaves for longer and can cause burns ; to avoid this the rate should be reduced to 15 g or the leaves watered the day after treatment. Preventive treatments can also be given for precious material or if there are known risks of attack.

Protection against blast and dry rot.

These two lethal juvenile diseases are transmitted by insects living in the grasses. There is no means of control 100 p. 100 effective, but the following methods will cut down losses considerably :

— Eradication of grasses in the nursery, and its surroundings (see « Maintenance »).

— Monthly application of 4 g Temik (pellets at 10 p. 100 aldicarbe) per plant starting on the day of pricking out ; the pellets are spread in a ring round the nut and forked in. This product is dangerous to man and must be handled with care (gloves and mask, Fig. 9).

— Shading : this is costly and hampers plant development. However, it is advised if Temik is not used in regions subject to diseases or for particularly precious planting material.

Protection against fungus diseases.

The most widespread fungus diseases are due to *Helminthosporium* and *Pestalozzia*. The different coconut varieties and hybrids are not all equally sensitive to these fungi.

In areas where there is a risk of attack, preventive treatments should be given twice a month, spraying both sides of the leaves with a solution of 30 g Dithane M45 or Daconil in 15 l water. It is preferable to alternate the two products. Curative treatment in case of heavy attacks should be practised every week. Care must be taken to see that spraying is abundant enough to be effective — both surfaces of the leaf should be thoroughly moistened.

To back up the treatment, leaves too badly attacked can be cut, or even whole plants eliminated ; they should be taken away in a sack to avoid disseminating spores and burned off the nursery. Attacks often start on a small number of plants, so this operation often destroys the focus.

Follow-up of work.

It is essential that all the tasks in the nursery should be followed up with care and their final results known. To this end, the nursery foreman will keep record sheets by bed (Fig. 9), on which he will enter :

- Fertilizers : date and rate,
- Treatments : date, product and rate,
- Final results : number of dead plants and cause, number of plants culled (I.R.H.O. Advice N° 197), number fit for planting,
- Special remarks : (irrigation stopped because of breakdown, etc.).

Bed N° :		N° of plants :		Date of planting :					
Date pricked out :		Variety :							
Date	Fertilizer (rate)				Date	Treatments (product and rate)			
	N	P	K	Mg		Termites	Scales	Pyralis	Helmintho.
N° of dead plants =									
p. 100 =									
N° of abnormal plants =									
p. 100 =									
N° of plantable plants =									
p. 100 =									
Remarks (Watering, treatments, etc.)									

◀ FIG. 10. — Nursery Record Sheet

This information will enable the value of the work to be judged and, if the results are poor, the cause to be sought and remedied.

Preparation of plants for field planting.

The plants selected are prepared on the eve of their transport to the field. They are abundantly watered to ensure a moisture reserve handled with care to avoid baring them or tearing the bag. If the roots have grown through the bag, they must be cut with a machete before being moved at all.

All handling should be done by the bag and never by holding the plant by the collar, which will unearth it.

The planting technique was dealt with in I.R.H.O. Advice N° 189.

CONCLUSIONS

The polybag nursery method is a very considerable step forward agronomically, providing well-developed plants rooting excellently when field planted. It is more costly than field nurseries, but this is amply compensated by the homogeneous plantings which result, with very reduced rooting losses (< 1 p. 100) and quicker development, making for better precocity. Since the plants suffer no transplanting shock, they are also less subject to attacks by certain insects such as termites and scales.

W. WUIDART

Producción de material vegetal de cocotero Semillero en bolsas de plástico

I. — INTRODUCCIÓN

El cultivo de plantones de cocotero en bolsas de plástico empezó en 1969 en Costa de Marfil, sustituyendo a la técnica de los semilleros en la tierra. Este documento es una actualización de los Consejos n° 106, publicados sobre el tema en el número de *Oléagineux* de mayo 1971.

Este método ofrece muchas ventajas :

- permite el desarrollo más rápido de plantones cuando se esparció regularmente abonos en la bolsa ;
- los plantones son más fáciles de manipular, pero el volumen que hay que transportar es mayor, por lo que el semillero tiene que localizarse cerca del lugar de siembra ;
- se mantiene el terrón que contiene las raíces, en la siembra en sitio definitivo.

Esto produce rápidamente plantones bonitos, además de un mejor arraigo en la plantación, y más tarde florecen más temprano (5,2 hojas vivas a los 6 meses de siembra, cuando en los plantones de raíces desnudas sólo hay 3,5, y después de un año hay 8,3 hojas vivas, frente a 6,6).

Esta técnica no ofrece ninguna dificultad de importancia, pero requiere cuidados atentos.

II. — SIEMBRA

Elección de la ubicación.

El semillero debe estar situado en las proximidades de una fuente de agua con caudal suficiente para asegurar el riego en todas las estaciones, y también cerca del germinador. Además más vale elegir un sitio próximo a la plantación, para reducir los transportes.

El terreno tiene que ser más o menos llano. Hay que destoconarlo previa y cuidadosamente, deserbándolo y aplanándolo. Un semillero de una hectárea puede contener unos 25 000 plantones (dispositivo de 60 × 60 cm en triángulo).

Llenado de las bolsas.

Las bolsas serán de polietileno negro, resistente a los rayos ultravioletados, de 20/100 mm de espesor y de 40 × 40 cm sin fuelle. La mitad inferior de la bolsa lleva 48 agujeros, de 4 a 5 mm de diámetro, que forman tres filas con 5 cm de distancia, llegando la más baja a 5 cm de la soldadura del fondo. Permiten que el excedente de agua se escurra.

Se llenan las bolsas hasta los dos tercios con tierra tomada en el horizonte humífero superficial del suelo, eliminándose los restos vegetales (Fig. 1). Si el substrato es pobre (arenas lixiviadas), se puede enriquecerlo mediante la aportación de compost orgánico. La bolsa llena en los dos tercios contiene 10 l de tierra y pesa de 16 a 18 kg.

Confección de tablas.

El semillero queda dividido en tablas de igual superficie cuyas dimensiones y disposición en el campo dependen del sistema de riego adoptado.

Después de establecida la dimensión de las tablas, se procederá a la estacada utilizando una plantilla (Fig. 2). Entonces se distribuyen las bolsas en la tabla, apoyándose una bolsa contra cada estaca, siempre del mismo lado (Fig. 3). En el momento de disponer las bolsas, se tomará mucho cuidado de meter los picos hacia adentro, a fin de obtener una base cilíndrica, lo cual siempre da un mejor asiento.

El término de duración de los plantones en el semillero depende de varios factores, que son :

- las condiciones de clima (insolación),
- el riego,
- el substrato y el abonado,
- las variedades o los tipos de híbridos.

En cuanto a este último punto, conviene indicar que un Enano deberá quedar más tiempo en el semillero (10 a 12 meses) que un Alto, que los híbridos Enano Rojo Camerún o Enano Verde de Guinea Ecuatorial se desarrollan más despacio que los que se

obtienen de Enanos Rojos o Amarillos de Malasia. O sea que no hay normas generales, pero cabe admitir que un plantón bueno de plantar mide 1,20 m (desde la nuez hasta la hoja abierta más joven en posición normal), y 20 cm de circunferencia en el cuello.

Desde luego la distancia entre las bolsas en el semillero depende de la duración de permanencia de plantones (una distancia insuficiente produce plantones hilados). Se puede escoger las distancias siguientes:

— hasta 6 meses	60 × 60 cm.
— de 6 a 9 meses	80 × 80 cm.
— de 9 a 12 meses	100 × 100 cm.

III. — TRASPLANTE

En cada bolsa llena en los dos tercios se pone una nuez germinada (Fig. 4), con la plántula dirigida siempre hacia el mismo lado, y con las raíces cortadas con podadera a 2 cm de la nuez. Se trae la cantidad de tierra necesaria para completar el llenado hasta 1 cm del borde. Se apisona esta tierra con mucho cuidado para que la nuez no quede descalzada en los riegos (Fig. 5). Hay que procurar que el cuello del plantón no sea enterrado nunca. Sólo se trasplantan al semillero las nueces germinadas con plántula normal (Consejos del I.R.H.O. N° 196), de 10 a 15 cm de alto.

El trasplante se hace por variedad, a razón de una sola variedad por tabla. Se trasplantan las nueces conforme vayan germinando, por lo menos una vez a la semana, a fin de facilitar la selección de plantones más adelante (Consejos del I.R.H.O. N° 197). En un cartel situado en el extremo de la hilera se indica la variedad trasplantada, la fecha del trasplante, el número de plantones y el número de la tabla (Fig. 6).

IV. — MÉTODOS DE CULTIVO

Riego.

En los Consejos del I.R.H.O. N° 142 se indicó las necesidades de agua, las dosis y las frecuencias de riego para los semilleros de palma en bolsas de plástico. Los aportes al cocotero serán los siguientes, a razón de un ciclo cada dos días:

- 8 mm por vuelta de 0 a 2 meses,
- 10 mm por vuelta de 2 a 4 meses,
- 12 mm por vuelta de 4 a 6 meses,
- 15 mm por vuelta de 6 meses en adelante.

A partir de 6 meses las necesidades de agua serán de 75 m³ al día por cada hectárea de semillero, por lo que se debe prever un caudal por hora de 10 m³ por hectárea.

Existen varios dispositivos de riego, cuya elección se hará en la base de varios factores: facilidad de utilización, de circulación entre los plantones (mantenimiento, abonos, tratamientos), acceso para los tractores o camiones en el momento de transportar los plantones. La inversión dependerá también de la duración de utilización del semillero. La técnica que se recomienda ahora es el riego por aspersión (Consejos del I.R.H.O. N°s 153 y 154), que se compone de unas instalaciones fijas en las que se empalman tubos flexibles que alimentan a unos aspersores (Fig. 7).

En el caso de un riego directo con chorro, se evitará las proyecciones de tierra fuera de la bolsa, volviéndose a poner más tierra dándose el caso.

Mantenimiento.

Antes de disponer las bolsas, se puede tratar el suelo con un herbicida total de tipo clorato de sosa (15-20 kg/ha) o con Dalapón + 2-4 D. Luego el desyerbo es exclusivamente manual, tanto en las bolsas como en las interlineas.

En los países en que hacen estragos las enfermedades de las fases jóvenes (blast y pudrición seca), es indispensable mantener el semillero completamente libre de gramíneas, con las inmediaciones limpias en una anchura de por lo menos 10 m. Para no tener que desherbar a menudo las inmediaciones, lo cual sería costoso, se aconseja prever una planta de cobertura densa de tipo *Pueraria*.

Abonados.

El plantón de cocotero tiene en la nuez reservas importantes a veces. Ahora bien, en un plazo de un mes después del trasplante las nuevas raíces emitidas son aptas para utilizar los nutrientes contenidos en el sustrato, beneficiándose por lo tanto de un aporte de fertilizantes minerales.

Se establece esta fertilización con arreglo a la indole del sustrato y a la edad del plantón.

Se puede utilizar varios tipos de mezcla: vamos a mencionar dos de los mismos, que se emplean regularmente en la estación Marc-Delorme.

Mezcla en peso

A		B	
Urea	= 1	Sulfato amónico	= 2
Fosfato bicálcico	= 2	Fosfato bicálcico	= 2
Cloruro de potasa	= 2	Cloruro de potasa	= 2
Kieserita al 33 p. 100	= 1	Kieserita al 33 p. 100	= 1

Cada dos meses cada planta recibe lo siguiente (en g):

	A	B
— 1er mes	30	35
— 3er mes	60	70
— 5to mes	75	90
— 7mo mes y siguientes	75	90

En lo posible se aplicará el abono mensualmente. Entonces las dosis (en g) serán las siguientes por cada plantón:

	A	B
— 1er mes	15	17,5
— 2do mes	15	17,5
— 3er mes	30	35
— 4to mes	30	35
— 5to mes	30	35
— 6mo mes	37,5	45
— 7to mes y siguientes	37,5	45

Se mezcla con tierra superficial el abono aplicado en corona alrededor de la nuez (Fig. 8), y luego en el mismo día se hace un riego.

Los abonos mezclados se conservan muy poco tiempo (por una reacción química), por lo que se debe realizar la mezcla exactamente antes de la fecha prevista para la aplicación. Algunos fosfatos naturales contienen fluor, y en tal caso deberán descartarse totalmente porque producen quemaduras de las hojas.

A los quince días antes de la siembra definitiva se aconseja aplicar una dosis máxima de un abonado de complemento (75 o 90 g según la mezcla, en caso de aporte bimestral, o 37,5 o 45 g en caso de aporte mensual).

V. — TRATAMIENTOS

Es imperativo visitar regularmente el semillero, si se quiere tener una posibilidad de realizar los tratamientos a tiempo.

Protección contra las hormigas y los termites.

Se echa debajo de la bolsa una solución de 15 g de Soldrine 40 (al 40 p. 100 de aldrina) en 10 litros de agua, para 400 plantones, o sea 25 cm³/plantón. Si los termites atacan la nuez, se aplicará un suplemento de dosis en la borra.

Protección contra las cochinillas y los pulgones.

Se pulveriza en el envés de las hojas una solución de 100 cc de Sistoate (al 40 p. 100 de dimetoato), a la que se añadió un humectante, en 100 litros de agua. Se necesitarán dos tratamientos con intervalo de 10 días para lograr la eliminación completa de las cochinillas.

Protección contra los ácaros.

Se pulveriza en los ácaros una solución de 400 g de azufre micronizado por hl de agua (60 g por 15 l de agua).

Advertencia. — Se recomienda efectuar los tratamientos con Sistoate o con azufre micronizado en las horas frescas, para evitar las quemaduras.

Protección contra los defoliadores (Pirales, etc.).

Se llevan a cabo los tratamientos pulverizando en todo el follaje una solución de Carbanil a 20 g de p.c. (Prosevor) en 15 litros de agua. En la temporada seca, si el semillero no es regado por

aspersión, el producto se concentra más tiempo en las hojas, pudiendo causar quemaduras; se aconseja entonces reducir la dosis a 15 g. o regar las hojas al día después del tratamiento. También se puede hacer tratamientos preventivos para un material valioso, o si los riesgos de ataque están conocidos.

Protección contra el Blast y la pudrición seca.

Estas dos enfermedades mortales de las fases jóvenes son transmitidas por insectos que viven en las gramíneas. No hay ningún método de lucha eficaz en un 100 p. 100, pero las pérdidas pueden reducirse notablemente empleándose los métodos siguientes :

— Extirpación de gramíneas en el semillero y en las inmediaciones (véase « Mantenimiento »).

— Aporte mensual de 4 g de Temik (gránulos al 10 p. 100 de aldicarbo) por plantón a partir del día del trasplante. Se aplica los gránulos en corona alrededor de la nuez, enterrándoselos. Este producto peligroso para el hombre debe manipularse con cuidado (llevándose guantes y máscaras; Fig. 9).

— Sombrajo: es un método costoso que estorba el desarrollo de las plantas. Sin embargo es de aconsejar si no se utiliza Temik en las comarcas expuestas a las enfermedades, o para un material vegetal particularmente precioso.

Protección contra las micosis.

Las micosis más comunes se deben a *Helminthosporium* y a *Pestalozzia*. Ahora bien, no todas las variedades e híbridos de cocotero muestran la misma sensibilidad a estos hongos.

En las comarcas en que existen riesgos de ataques, se hará tratamientos preventivos dos veces al mes, pulverizando en las dos caras de las hojas una solución con 30 g de Ditanol M 45 o Daconil en 15 litros de agua. Más vale alternar estos dos productos. El tratamiento curativo en caso de fuertes ataques debe efectuarse cada semana. Hay que procurar que la pulverización sea suficiente para que sea eficaz (hojas lo bastante mojadas en las dos caras).

Como complemento del tratamiento, también se puede cortar las hojas demasiado dañadas, y hasta eliminar los plantones, transportándolas en una bolsa para no diseminar las esporas, y quemándolas fuera del semillero. Empezando el ataque muchas veces en un número reducido de plantas, esta técnica permite destruir los focos de diseminación.

Atención continua de labores.

Es indispensable ocuparse de las labores de semillero, conociendo los resultados finales. A tal efecto el encargado del vivero deberá llevar fichas por plancha (Fig. 10), anotando lo siguiente :

- Abonado = fecha y dosis.
- Tratamientos = fecha, producto y dosis.
- Resultados finales = número de plántones muertos y causas, número de plántones eliminados previa selección (« Consejos del I.R.H.O. » N° 197), y número de plántones buenos de sembrar.
- Observaciones particulares (interrupción del riego por corte, etc.).

Estos datos permitirán evaluar el valor del trabajo efectuado, encontrándose las causas en caso de resultado malo, y remediándolas.

Preparación de plántones para la siembra.

Las plantas seleccionadas se preparan la víspera del transporte al campo. Habrá que regarlas mucho para asegurar una reserva de

Nº de la tabla :						Número de plantas :		Fecha de siembra :		
Fecha trasplante :						Variedad :				
Fecha	Abonado (dosis)					Fecha	Tratamientos (producto y dosis)			
	N	P	K	Mg	Termes		Cochinillas	Pirales	Helminto.	
Número de plantas muertas = porcentaje = Número de plantas anormales = porcentaje = Número de plantas buenas de plantar = porcentaje =										
Observaciones (Riego, tratamientos, etc.)										

FIG. 10. — Ficha de semillero

agua, manteniéndose mejor el terrón. Se necesita manipular los
plantones con mucho cuidado para no descalzarlos, o para no
deshargar la bolsa. Si las raíces traspasaron la bolsa, hay que
cortarlas con machete antes de trasladarlas.

Cualquiera manipulación de los plantones debe hacerse levantando la bolsa, sin coger nunca el cuello (para no descalzarlos).

La técnica de siembra ha sido tratada en los Consejos del I.R.H.O. N° 189.

CONCLUSIONES

El método de los semilleros en bolsas de plástico representa un progreso agronómico muy importante, y permite conseguir plantones muy desarrollados que arraigan muy bien en la plantación. El costo más alto con relación al método en la tierra queda ampliamente compensado por la realización de plantaciones homogéneas, con pérdidas de arraigo muy reducidas (< 1 p. 100), y con un desarrollo más rápido que permite una mejor precocidad. Los plantones que no experimentan ningún trauma cuando la siembra, también están menos expuestos a los ataques de algunos insectos (termes, cochinillas).

W. WUIDART